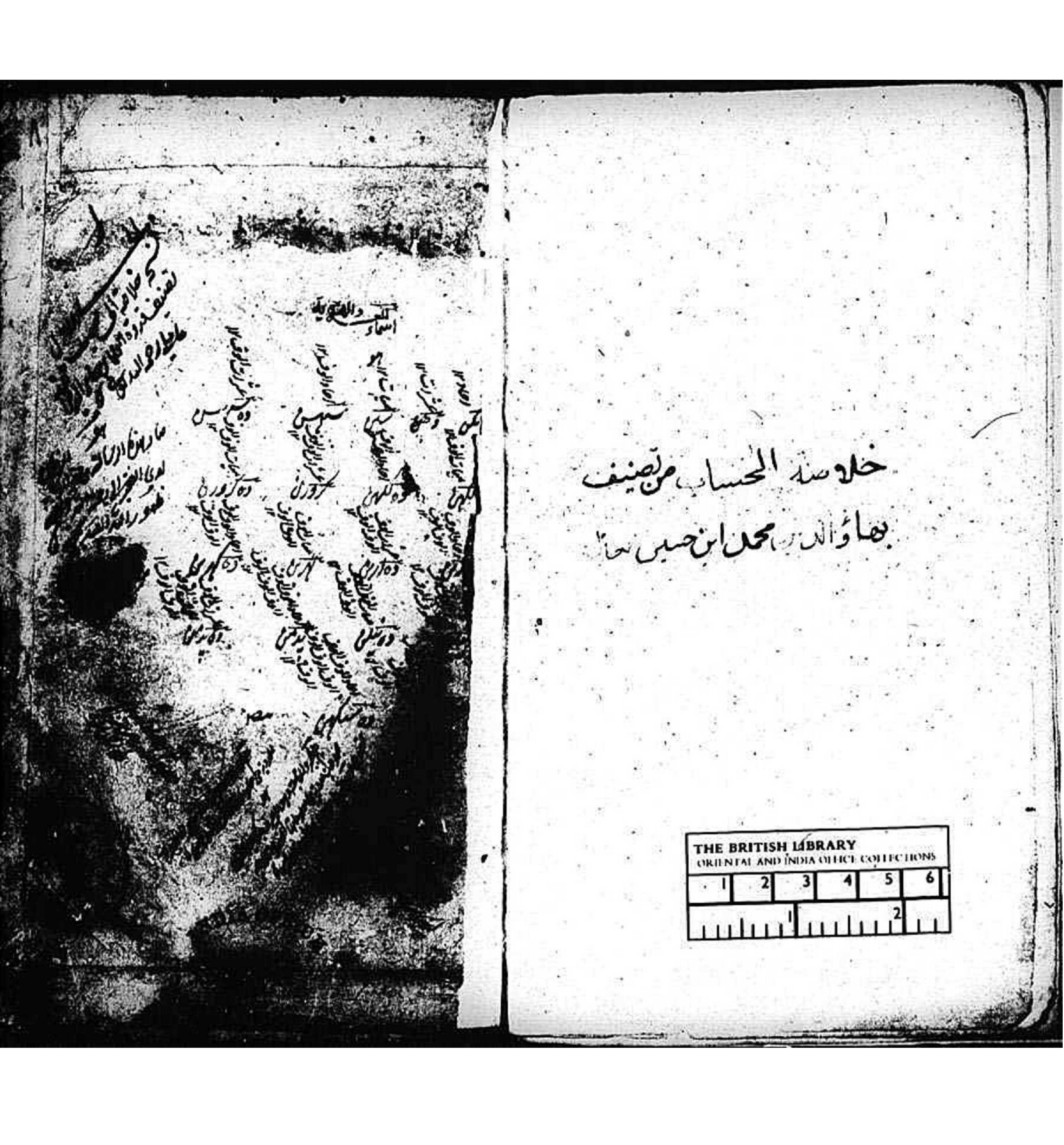
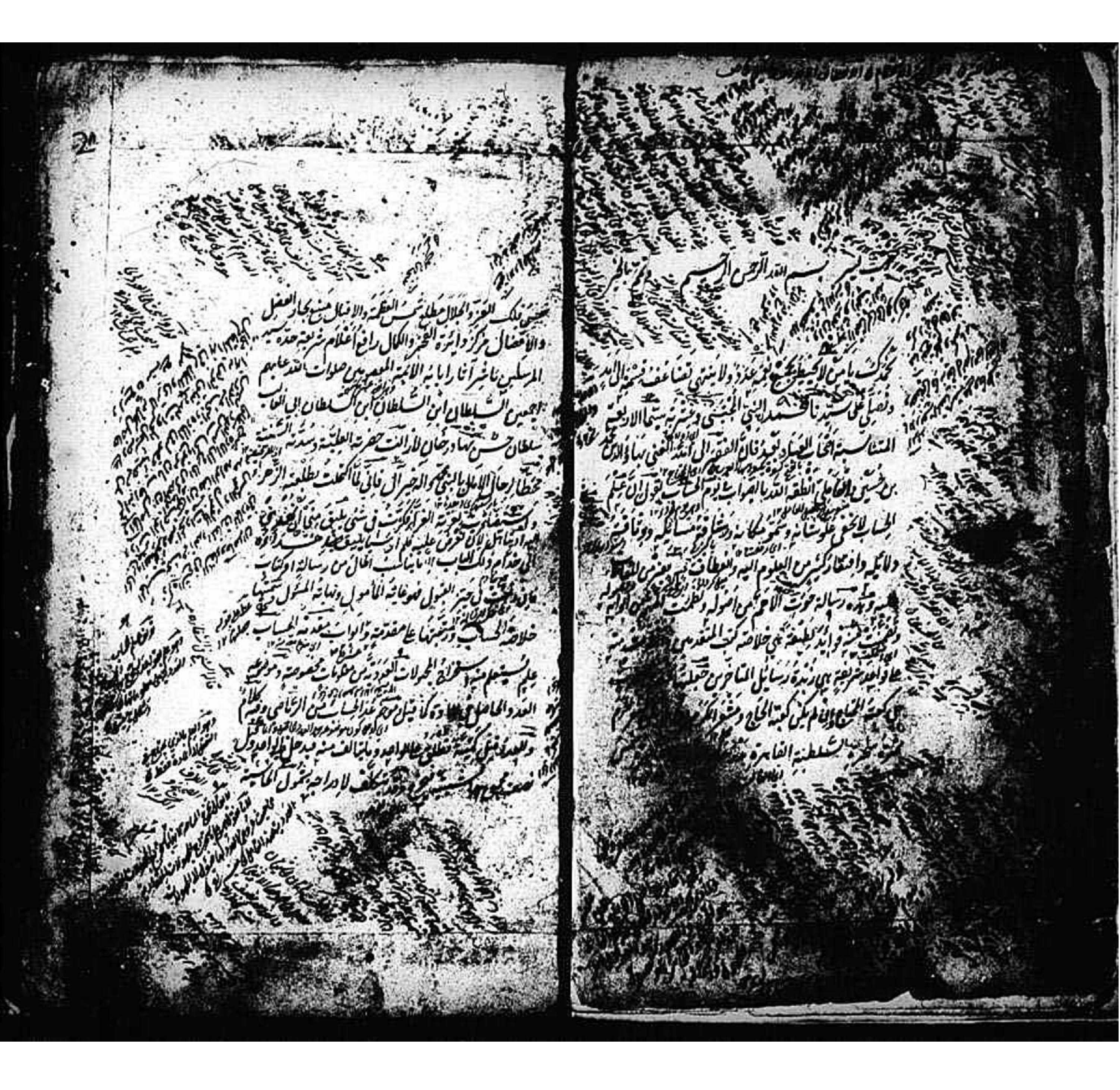


خلاصة الحساب من تصنيف

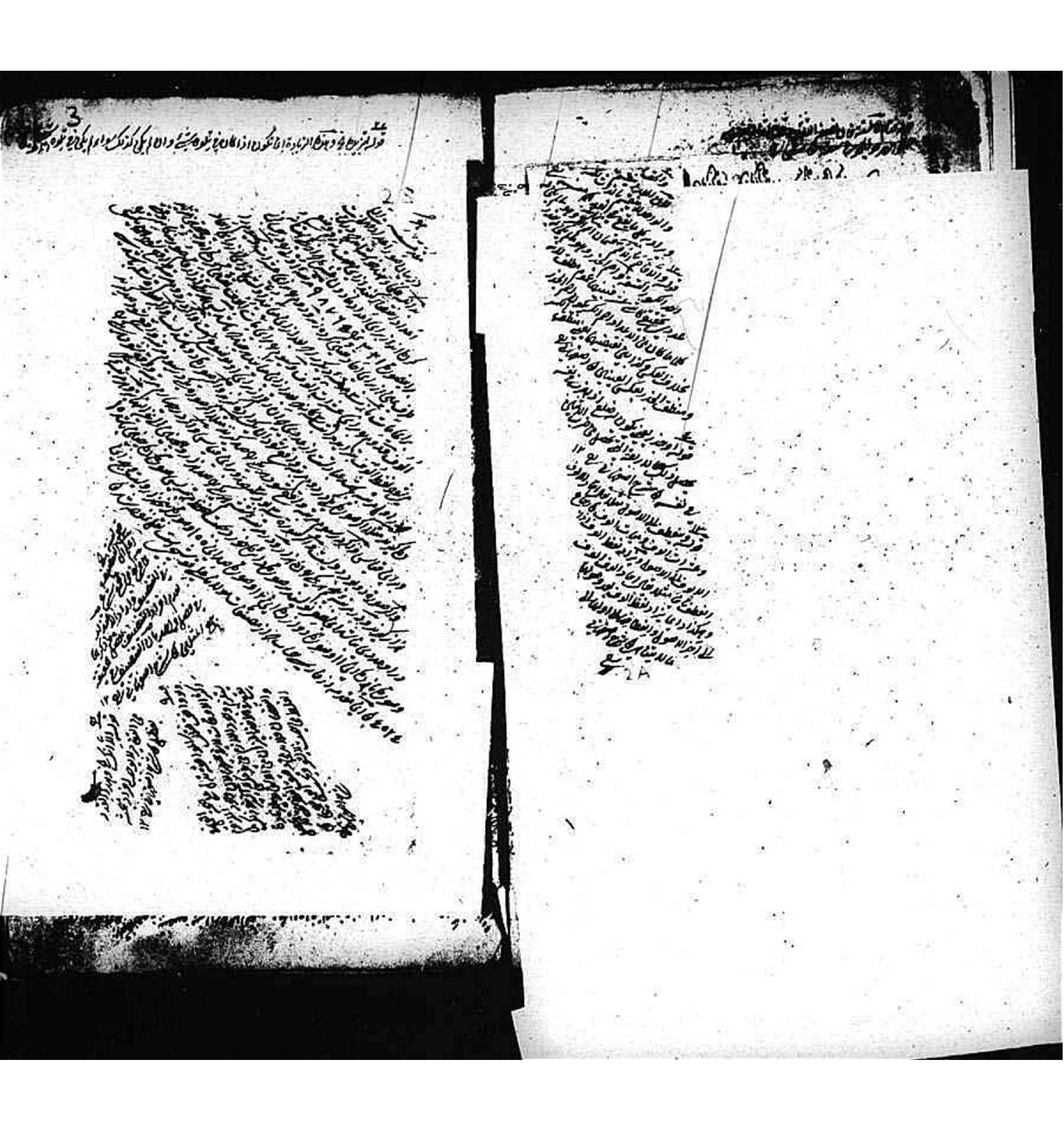
بهاء الدين محمد ابن حسين

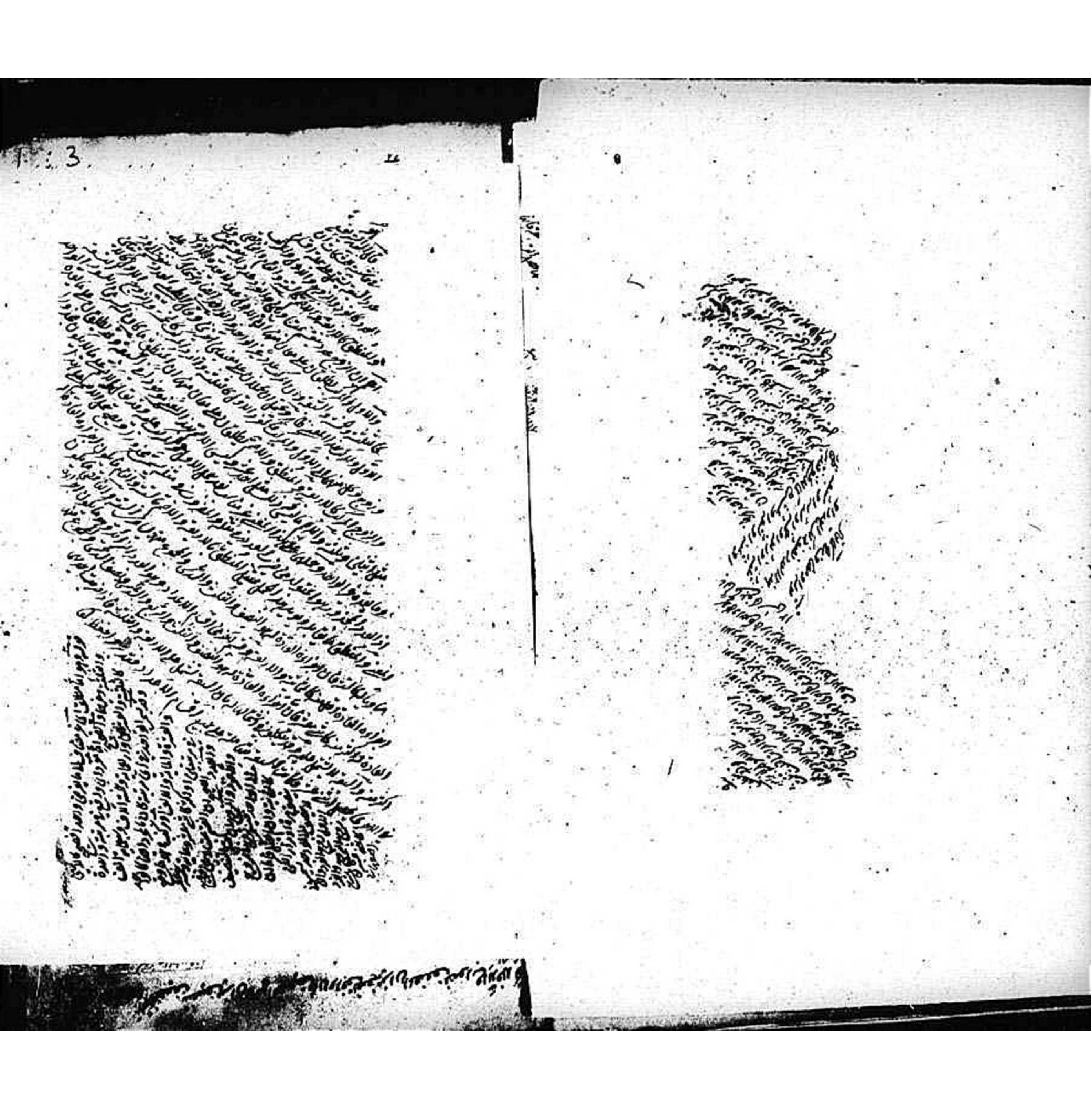


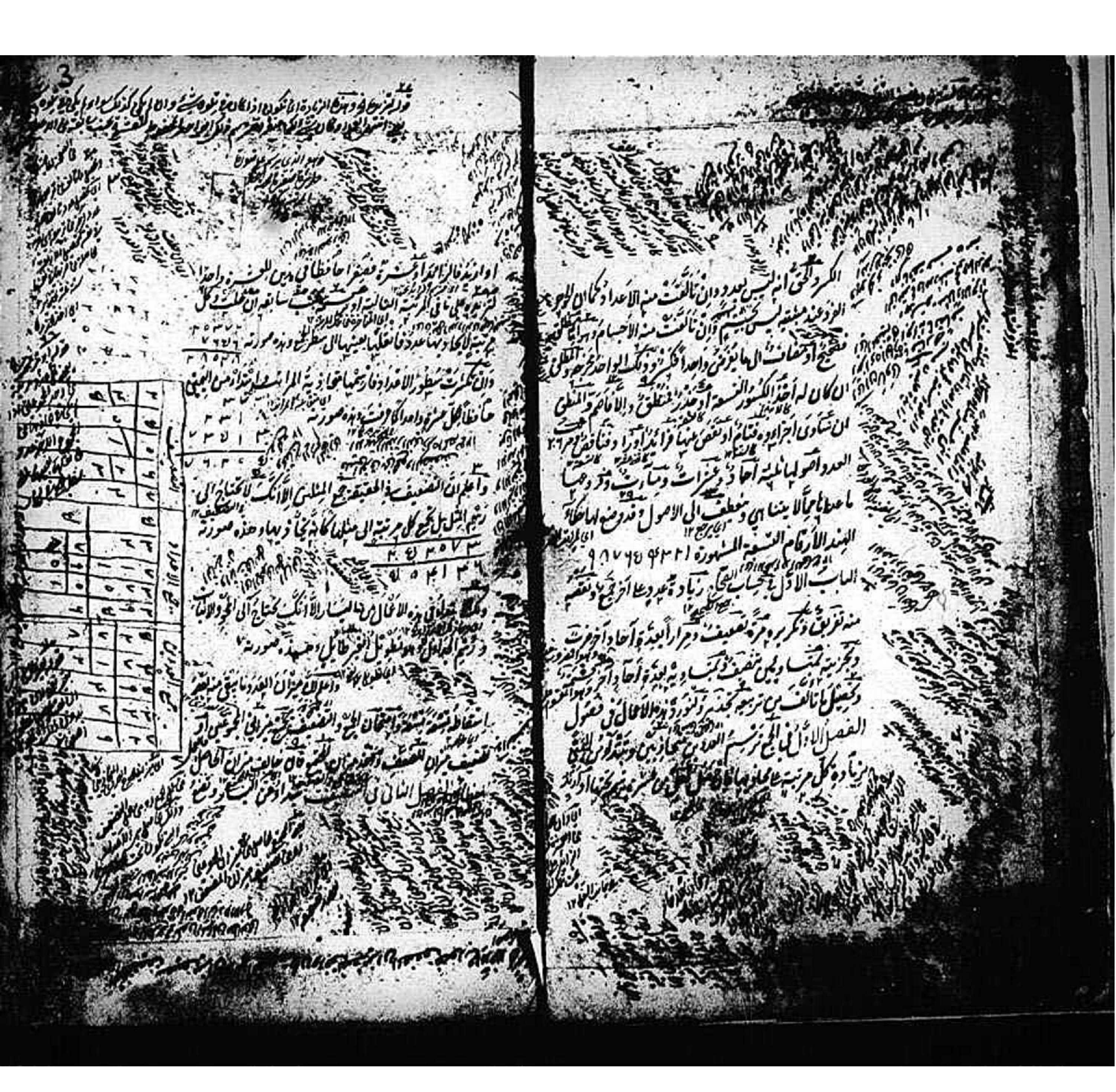
بسم الله الرحمن الرحيم

نحمدك يا من لا يحيط بجميع نعمه عدد ولا ينتهي تضاعف قسمه الى امد
ونصلي على سيدنا محمد النبي المجتبى وعترته سيما الاربعة
المتناسبة انجاب العباد وبعد فيقول افقر العباد الى الله الغني بهاء الدين محمد
بن حسين العاملي انطقه الله بالصواب يوم الحساب ان علم
الحساب لا يخفى علو شانه وسمو مكانه وشرف مسائله ودقائق
دلائله وافتقار كثير من العلوم اليه وانعطاف بعض من القواعد
عليه وهذه رسالة حوت الاهم من اصوله وتضمنت المهم من ...
... وفوائد لطيفة هي خلاصة كتب المتقدمين ...
... وطريقة شريفة هي زبدة رسائل المتاخرين جعلتها
... كعبة المحتاج ان لم يكن كعبة الحاج وشتان ...
... السلطنة القاهرة ...

... ملك العز والجلال مطلع شمس العظمة والاقبال منبع بحار الفضل
والافضال مركز دائرة الفخر والكمال رافع اعلام شريعة جده سيد
المرسلين ناشر آثار آبائه الائمة المعصومين صلوات الله عليهم
اجمعين السلطان ابن السلطان ابن السلطان ابي ...
سلطان حسين بهادر خان لا زالت حضرته العلية وسدته السنية
محط رحال الآمال بالنبي واله خير آل فاني لما تكحلت بطلعته الزهرا
واستسعدت بعتبته الغرا فكرت في شي يليق مني ان ...
... لان تعرض عليه علم ان شيئا يليق ...
خدام ذلك الباب الا ما يكسب الكمال من رسالة او كتاب
فان وقعت في حيز القبول فهو غاية المامول ونهاية المسؤول وسميتها
خلاصة الحساب ورتبتها على مقدمة وابواب مقدمة الحساب
علم يستعلم منه استخراج المجهولات العددية من معلومات مخصوصة وموضوعه
العدد والحاصل ... كما قيل ... الرياضي ... كلام
والعدد قيل هو كمية تطلق على الواحد وما تالف منه فيدخل فيه الواحد وقيل
نصف مجموع ... ينكشف لاندراجه بشمول الحاشية







الكسر والحق انه ليس بعدد وان تألفت منه الاعداد كما ان الجوهر
الفرد عند مثبتيه ليس بجسم وان تألفت منه الاجسام وهو اما
صحيح او كسر او مضاف الى ما يعرض واحدا اكثر وذلك الواحد مخرجه والمطلق
ان كان له احد الكسور التسعة او جذر فمنطق والا فاصم والمطلق
ان تساوى اجزاؤه فتام او نقص عنها فزائد او زاد فناقص ومراتب
العدد واصولها ثلاثة آحاد وعشرات ومئات وغيرها
ما عداها مما لا يتناهى ويعطف الى الاصول وقد وضع لها حكماء
الهند الارقام التسعة المشهورة ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩

الباب الاول في حساب الصحاح زيادة عدد على آخر جمع ونقصه
منه تفريق وتكريره مرة تضعيف ومرارا بعدة آحاد آخر ضرب
وتجزئته تنصيف ... بعدة آحاد آخر قسمة
وتحصيل ما تألف من تربيعه تجذير ولنورد هذه الاعمال في فصول

الفصل الاول في الجمع ترسم العددين متحاذيين مبتدئا من اليمين
وتزيد كل مرتبة على محاذيها ...

او زاد فالزائد او عشرة فضع احادها واحفظ لكل عشرة واحدا
لترقيه على ما في المرتبة التالية او ... سابقه ان ... وكل
مرتبة لا محاذي لها عدد فانقلها بعينها الى سطر الجمع وهذه صورته

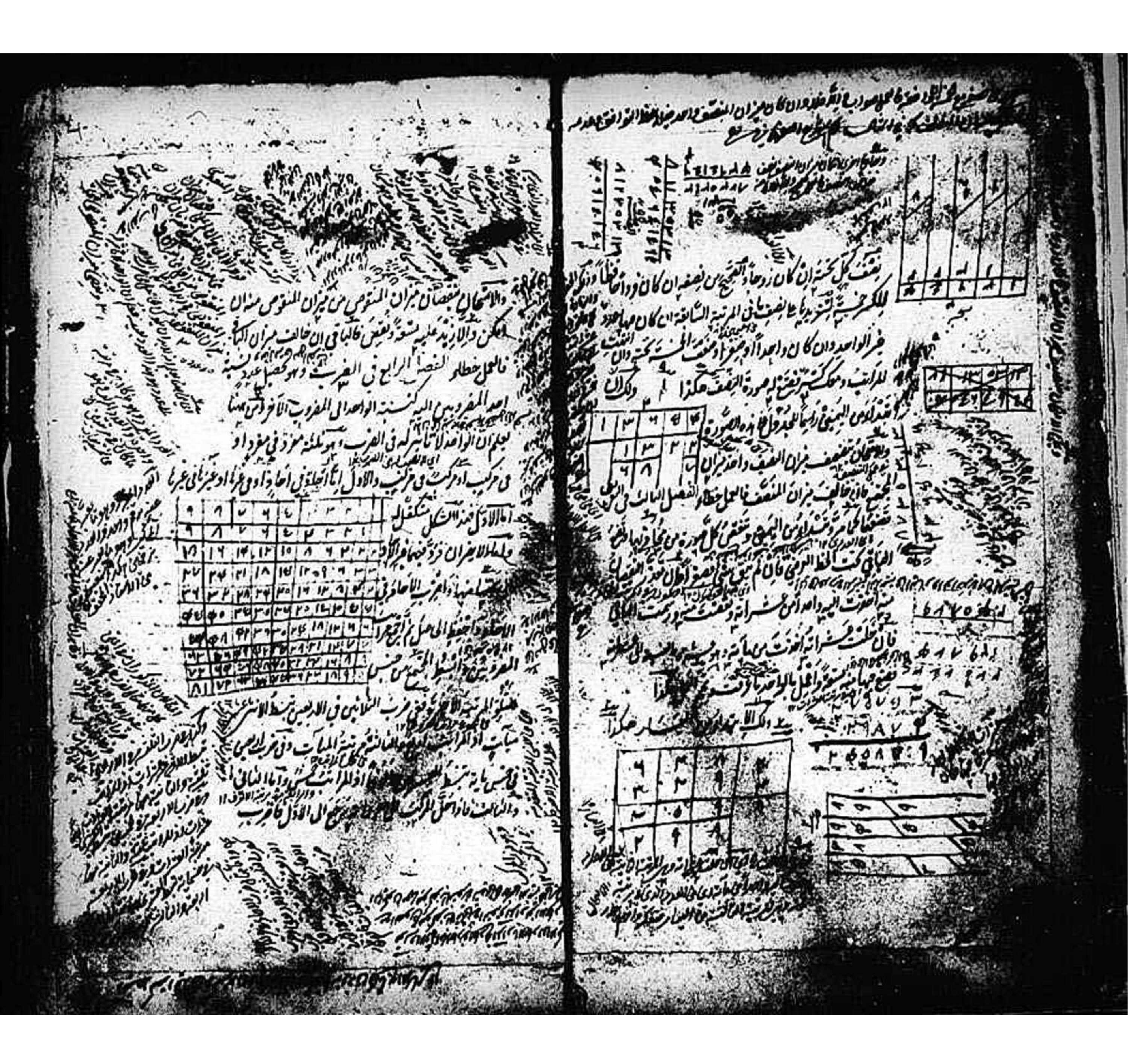
وان تكثرت سطور الاعداد فاجمعها متوازية المراتب مبتدءا من اليمين
حافظا لكل عشرة واحدا كما عرفت وهذه صورته

واعلم ان التضعيف في الحقيقة جمع المثلين الا انك لا تحتاج الى
رسم المثل بل تجمع كل مرتبة الى مثلها كأنه محاذيها وهذه صورته

٣	٧	٥	٣	٤	٢
٦	٣	١	٤	٥	٤

ولا يخفى ان هذه الاعمال من جانب اليسار الا انك تحتاج الى المحو والاثبات
ورسم العاملين ... جهة صورته

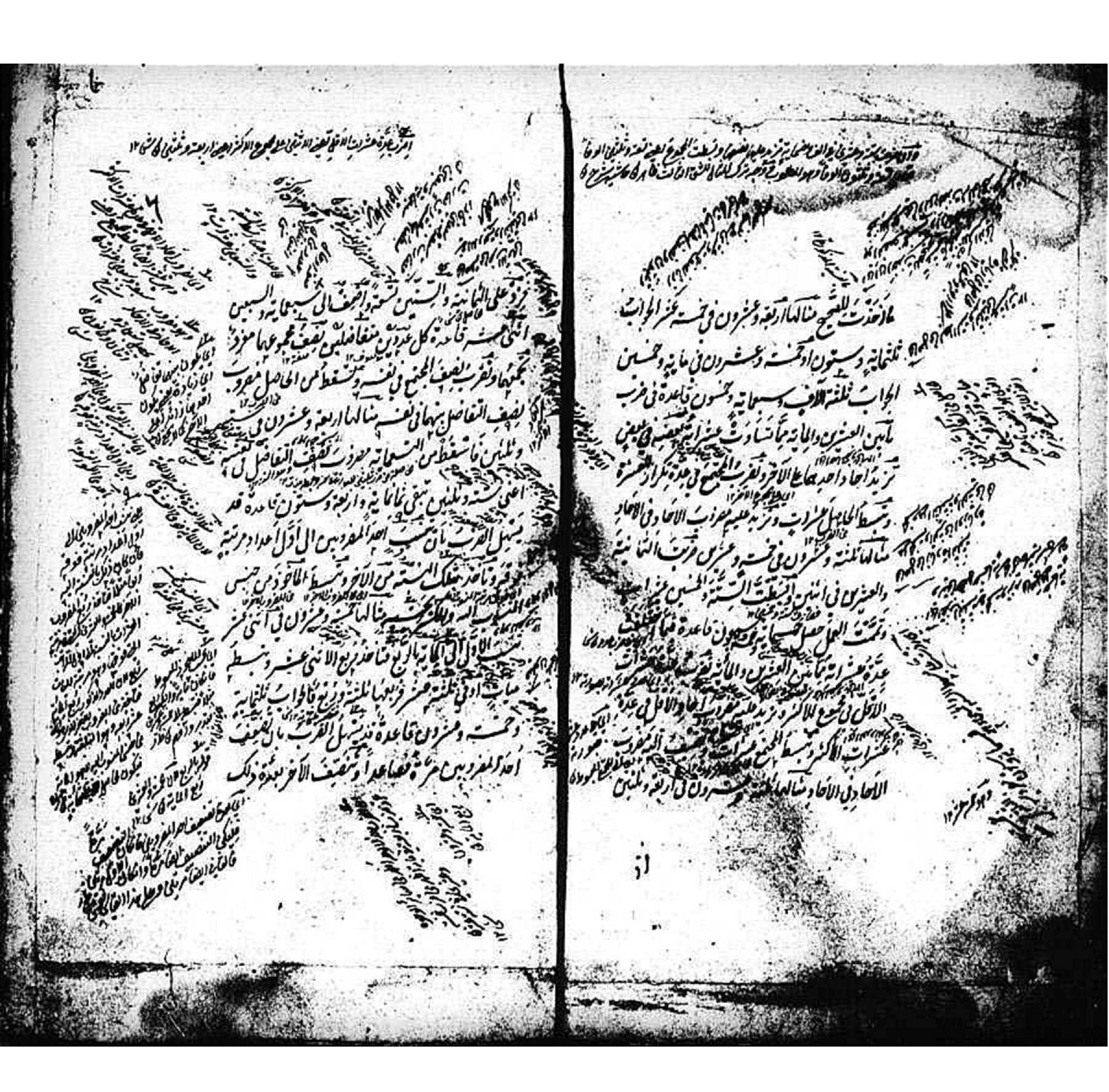
واعلم ان ميزان العدد ما يبقى منه بعد
اسقاطه تسعة تسعة وامتحان الجمع والتضعيف ... المجموع ... او
تضعيف ميزان المضعف ... فان خالف ميزان الحاصل ...
الفصل الثاني في التفريق ...





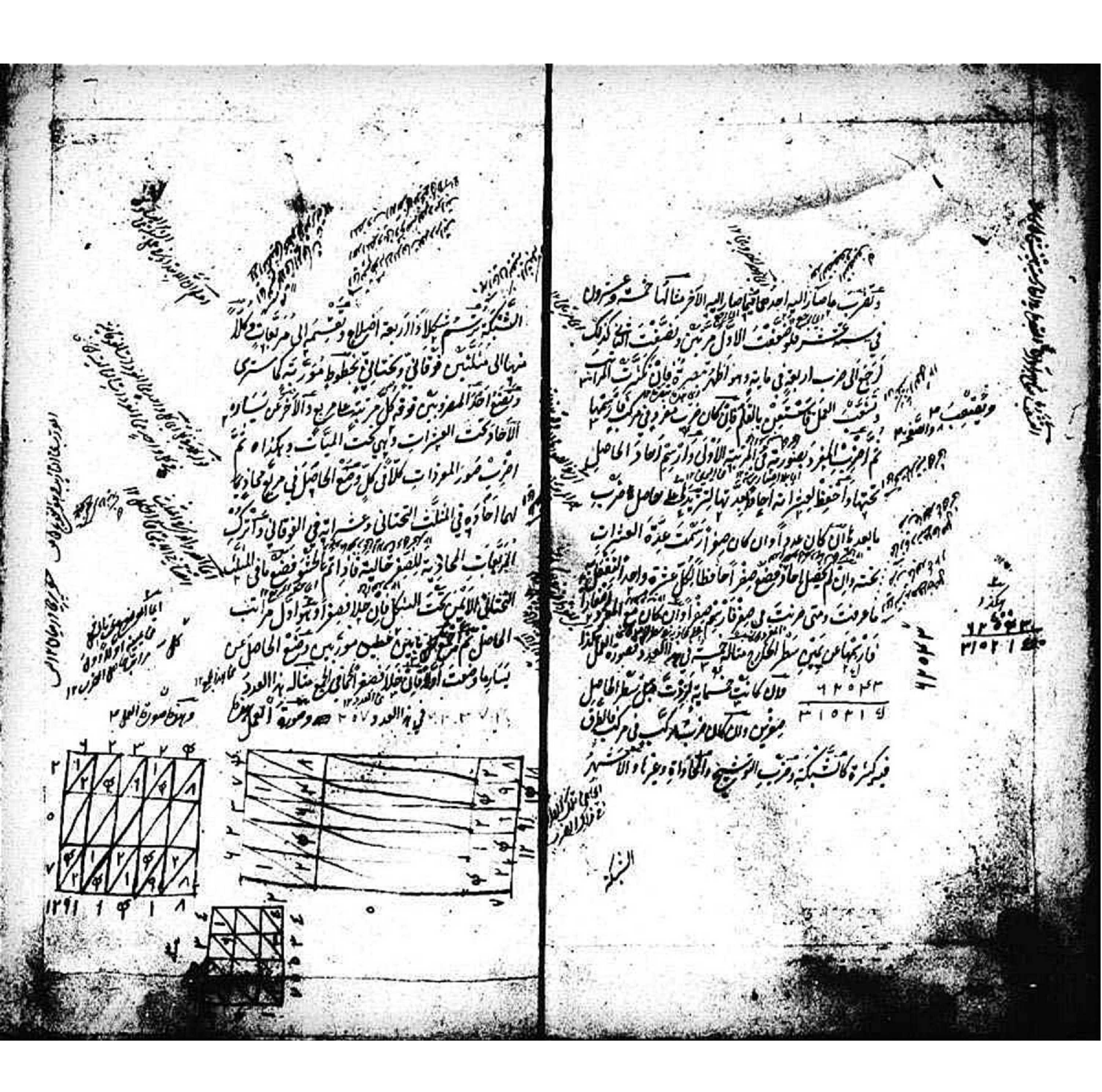
المفردات بعضها في بعض واجمع الحاصل للضرب قواعد لطيفة تعين
على استخراج مطالب شريفة قاعدة في ما بين الخمسة والعشرة
تبسط احد المضروبين عشرات وتنقص من الحاصل مضروبه
في فضل العشرة على المضروب الآخر مثاله ثمانية في تسعة تنقص
من السبعين مضروب التسعة في الاثنين يبقى اثنان وسبعون قاعدة
اخرى تجمع المضروبين وتبسط ما فوق العشرة عشرات وتزيد على
الحاصل مضروب فضل العشرة على احدهما في فضلها على الآخر
مثاله ثمانية في سبعة زدنا على الخمسين مضروب الاثنين
في الثلثة قاعدة في ضرب الآحاد فيما بين العشرة والعشرين
تجمع المضروبين وتبسط الزائد على العشرة عشرات ثم تنقص
منه الحاصل من ضرب ما بين المفرد والعشرة في الآحاد التي مع
المركب مثاله ثمانية في اربعة عشر تنقص من المائة والعشرين
مضروب الاثنين في الاربعة قاعدة في ضرب ما بين العشرة
والعشرين بعضها في بعض تزيد آحاد احدهما على مجموع الآخر
وتبسط المجتمع عشرات ثم تزيد عليه مضروب الآحاد في الآحاد

مثاله اثنا عشر في ثلثة عشر زدنا على المائة والخمسين ستة قاعدة في
كل عدد تضرب في خمسة او خمسين او خمسمائة فابسط نصفه
عشرات او مئات او الوفا وخذ للكسر نصف ما اخذت
للصحيح مثاله ستة عشر في خمسة فالجواب ثمانون او سبعة
عشر في خمسين فالجواب ثمانمائة وخمسون قاعدة في ضرب ما بين
العشرة والعشرين فيما بين العشرين والمائة من المركبات
تضرب آحاد اقلهما في عقدة اكثرهما العشرة وتزيد الحاصل على
اكثرهما وتبسط المجتمع عشرات وتزيد عليه مضروب الآحاد في
الآحاد مثاله اثنا عشر في ستة وعشرين زدت الاربعة على
الستة والعشرين وبسطت الثلثين عشرات وتممت العمل
فحصل ثلثمائة واثنا عشر قاعدة كل عدد تضرب في خمسة
عشر او في مائة وخمسين او في الف وخمسمائة تزيد عليه نصفه
وابسط الحاصل عشرات او مئات او الوفا وخذ للكسر نصف



ما أخذت للتصحيح مثاله أربعة وعشرون في خمسة عشر الجواب
ثلثمائة وستون أو خمسة وعشرون في مائة وخمسين
الجواب ثلثة آلاف وسبعمائة وخمسون قاعدة في ضرب
ما بين العشرين والمائة مما تساوت عشراته [illegible]
تزيد آحاد أحدهما على الآخر وتضرب المجتمع في عدة [illegible] العشرة
وتبسط الحاصل عشرات وتزيد عليه مضروب الآحاد في الآحاد
مثاله ثلثة وعشرون في خمسة وعشرين ضربت الثمانية
والعشرين في اثنين وبسطت الستة والخمسين عشرات
وتممت العمل حصل خمسمائة وخمسة وسبعون قاعدة فيما اختلفت
عدة عشراته ما بين العشرين والمائة [illegible]
الأقل في المجتمع للأكثر وتزيد عليه مضروب الآحاد والأقل في عدة
عشرات الأكثر وبسط المجتمع عشرات ونصف الحاصل مضروب
الآحاد في الآحاد مثاله ثلثة وعشرون في أربعة وثلثين

تزيد على الثمانية والستين ستة وأضف إلى سبعمائة والسبعين
اثني عشر قاعدة كل عددين متفاضلين نصف مجموعهما مفرد
جمعتهما وتضرب نصف المجتمع في نفسه وتسقط من الحاصل مضروب
نصف التفاضل بينهما في نفسه مثاله أربعة وعشرون في ستة
وثلثين فاسقط من التسعمائة مضروب نصف التفاضل في نفسه
أعني ستة وثلثين تبقى ثمانمائة وأربعة وستون قاعدة قد
يسهل الضرب بأن تنسب أحد المضروبين إلى أول أعداد مرتبة
[illegible] فتأخذ بتلك النسبة من الآخر وتبسط المأخوذ من جنس
تلك المرتبة [illegible] مثاله خمسة وعشرون في اثني عشر
نسبت الأول إلى المائة بالربع فتأخذ ربع الاثني عشر وتبسطه
مئات أعني ثلثة [illegible] وربع فالجواب ثلثمائة
وخمسة وعشرون قاعدة قد يسهل الضرب بأن تضعف
أحد المضروبين مرة أو مرات وتنصف الآخر بعدة ذلك



وتقرب ما صار اليه احدهما مما صار اليه الآخر مثالها خمسة وعشرون
في ستة عشر فلو ضعفت الاول مرتين ونصفت الثاني كذلك
رجع الى ضرب اربعة في مائة وهو اظهر فان كثرت المراتب
وتشعب العمل فاستعن بالقلم فان كان ضرب مفرد في مركب فارسمهما
ثم اضرب المفرد بصورته في المرتبة الاولى وارسم آحاد الحاصل
تحتها واحفظ لعشراته احاداً ثم زد ما حفظته على حاصل ضرب
ما بعدها ان كان عدداً وان كان صفراً رسمت عدة العشرات
تحته وان لم يحصل آحاد فضع صفراً حافظاً لكل عشرة واحداً لتفعل
ما عرفت ومتى ضربت في صفر فارسم صفراً وان كان مع المفرد صفر
فارسمها عن يمين سطر الحاصل مثاله خمسة في هذا العدد وصورة العمل كذا

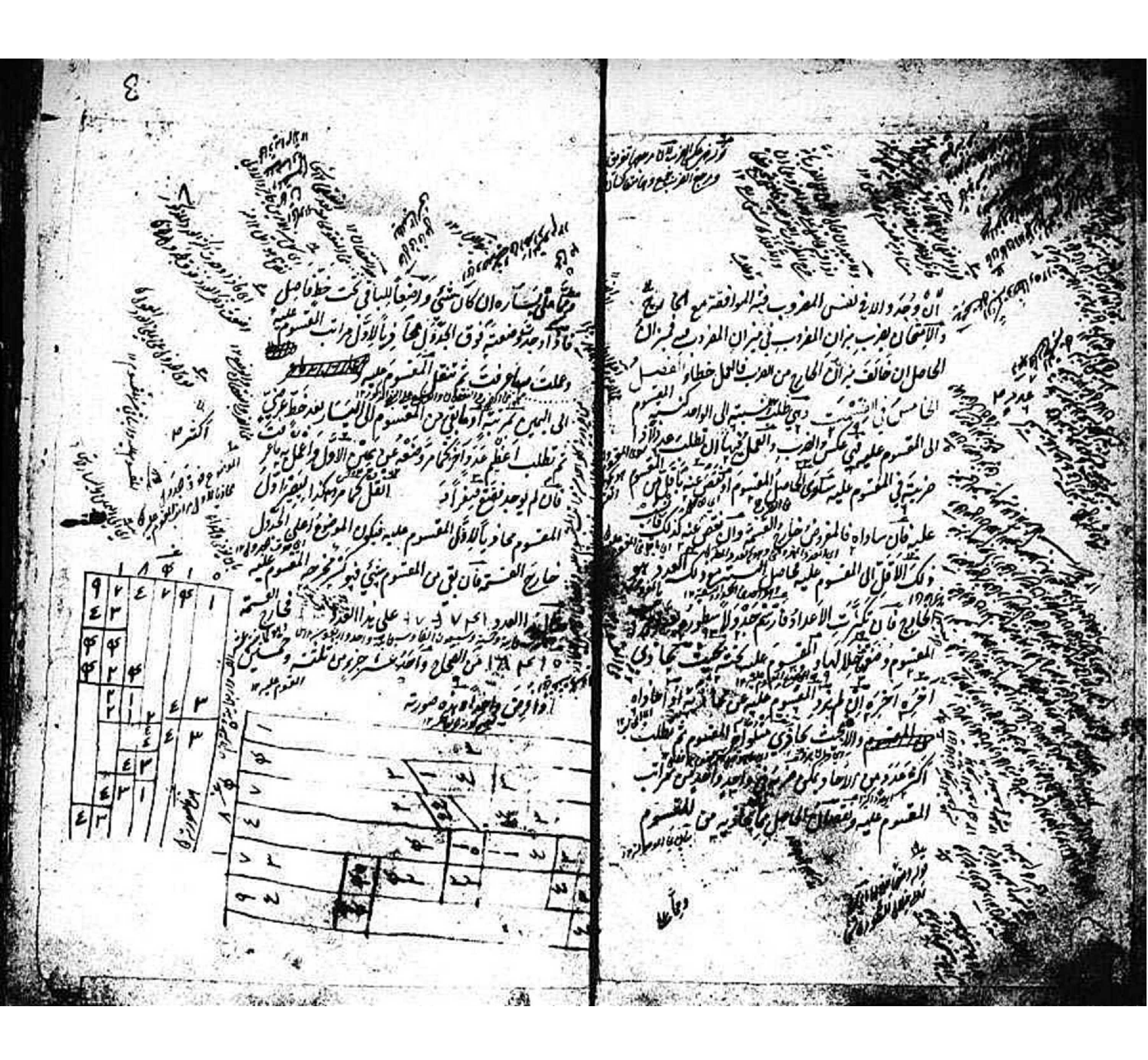
٦٢٥٤٣

٣١٥٢١٥

وان كانت خمسمائة زدت على سطر الحاصل
صفرين وان كان ضرب مركب في مركب فالطرق
فيه كثيرة كالشبكة وضرب التوشيح والمحاذاة وغيرها والاشهر

الشبكة

الشبكة ترسم شكلاً ذا اربعة اضلاع وتقسمه الى مربعات وكلا
منها الى مثلثين فوقاني وتحتاني بخطوط مؤربة كما ترى
وتضع احد المضروبين فوقه كل مرتبة على مربع والآخر عن يساره
الآحاد تحت العشرات وهي تحت المئات وهكذا ثم
اضرب صور المضروبات كلاً في كل وضع الحاصل في مربع محاذ
لهما آحاده في المثلث التحتاني وعشراته في الفوقاني واترك
المربعات المحاذية للصفر خالية فاذا تممت فضع ما في المثلث
التحتاني الايمن تحت الشكل فان خلا فصفراً وهو اول مراتب
الحاصل ثم اجمع ما بين خطين مؤربين وضع الحاصل عن
يسار ما وضعت اولاً فان خلا فصفراً ثم اجمع مثاله هذا العدد
في هذا العدد وصورة العمل هكذا



ان وجد والا فلنفس المضروب فتنبه الموافقة مع انه يبيح
والامتحان ان تضرب ميزان المضروب في ميزان المضروب فيه فميزان
الحاصل ان خالف ميزان الخارج من الضرب فالعمل خطاء
الفصل الخامس في القسمة وهي طلب نسبة الى الواحد كنسبة المقسوم
الى المقسوم عليه فهي عكس الضرب والعمل فيها ان تطلب عددا اذا
ضربته في المقسوم عليه ساوى الحاصل المقسوم او نقص عنه باقل من
المقسوم عليه فان ساواه فالمفروض خارج القسمة وان نقص عنه كذلك فانسب
ذلك الاقل الى المقسوم عليه فالحاصل مع ذلك العدد هو
الخارج فان تكثرت الاعداد فارسم جدولا اسطره بعدد مراتب
المقسوم وضع المقسوم عليه تحته بحيث يحاذي
آخره آخره ان لم يزد المقسوم عليه على ما يحاذيه والا فحاذ به
[illegible] والا بحيث يحاذي منازل المقسوم ثم تطلب
اكبر عدد من الآحاد يمكن ضربه في واحد واحد من مراتب
المقسوم عليه ونقصانه من الحاصل بما يحاذيه من المقسوم

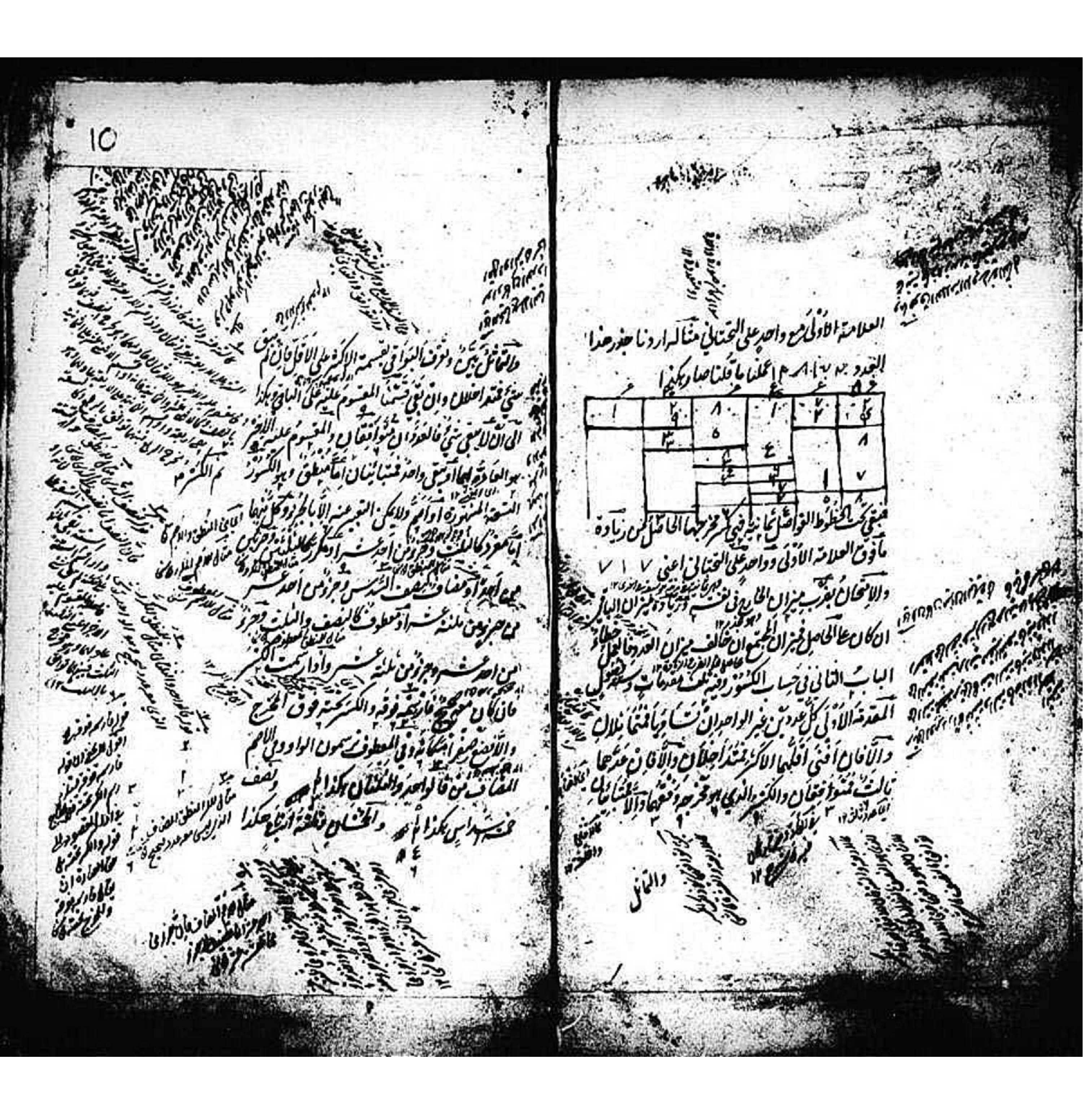
ومثاله

[illegible] ان كان شيء وضعا للباقي تحت خط فاصل
فاذا وجد ذلك وضعته فوق الجدول محاذيا للاول من مراتب المقسوم عليه
وعملت مثل ما عرفت ثم تنقل المقسوم عليه
الى اليمين بمرتبة او ما بقي من المقسوم الى اليسار بعد خط عرضي
ثم تطلب اعظم عدد آخر كما مر وضعه عن يمين الاول واعمل به ما عمل
الاول كما مر وهكذا الى ان يفنى اول
فان لم يوجد فضع صفرا
المقسوم محاذيا للاول المقسوم عليه فيكون الموضوع اعلى الجدول
خارج القسمة فان بقي من المقسوم شيء فهو كسر مخرجه المقسوم عليه
[illegible] العدد ١٢٣٤٧ [illegible] على [illegible] العدد فخارج القسمة
٥ [illegible] من الصحاح واحد عشر جزءا من ثلثة وخمسين
[illegible] صورته

والامتحان لضربك ميزان الخارج في ميزان المقسوم عليه
وزيادة ميزان الباقي ان كان على الحاصل فميزان المجموع
ان خالف ميزان المقسوم فالعمل خطا والا فصواب

السادس في استخراج الجذر المضروب في نفسه يسمى
جذرا في المحاسبات وضلعا في المساحة وشيئا في الجبر
والمقابلة ويسمى الحاصل مجذورا ومربعا ومالا والعدد
ان كان قليلا فاستخراج جذره لا يحتاج الى تامل ان
كان منطقا وان كان اصم فاسقط منه اقرب المجذورات
اليه وانسب الباقي الى ضعف جذر المسقط مع واحد مجذر
المسقط مع حاصل النسبة هو جذر الاصم بالتقريب
وان كان كثيرا فضعه خلال جدول كالمضروب [illegible] مراتبه
فخطا في مرتبة مرتبة ثم اطلب اكبر عدد [illegible] واذا ضرب
في نفسه ونقص الحاصل مما يحاذيه في العلامة الاخيرة

ونقص بعد مساواته او افناه او بقي اقل من المنقوص منه فاذا
وجدته وضعته فوقها وتحتها بمسافة وضربت الفوقاني في التحتاني
ووضعت الحاصل تحت العدد المطلوب جذره تحت محاذي احاده
المضروب فيه ونقصته مما يحاذيه ومما عن يساره ووضعت الباقي
تحته بعد العاملة ثم تزيد الفوقاني على التحتاني وتنقل الجميع الى
اليمين بمرتبة ثم تطلب اعظم عدد كذلك اذا وضعته فوق العلامة
التي قبل العلامة الاخيرة وتحتها اعلى مرتبة مرتبتين
التحتاني ونقصت الحاصل مما يحاذيه ومما عن يساره فاذا وجدت
وعملت به ما عرفت زدت الفوقاني على التحتاني ونقلت ما في
السطر التحتاني الى اليمين بمرتبة وان لم يوجد فضع فوق العلامة
وتحتها صفرا او انقل وهكذا الى ان يتم العمل فما فوق الجدول هو
الجذر وان لم يبق شيء تحت الخطوط العواصل فالعدد منطق
وان بقي فاصم وتلك البقية كسر مخرجها ما يحصل من زيادة ما فوق



العلامة الأولى مع واحد على الحتاني مثاله اردنا جذر هذا العدد ... عملنا ما قلنا صار هكذا

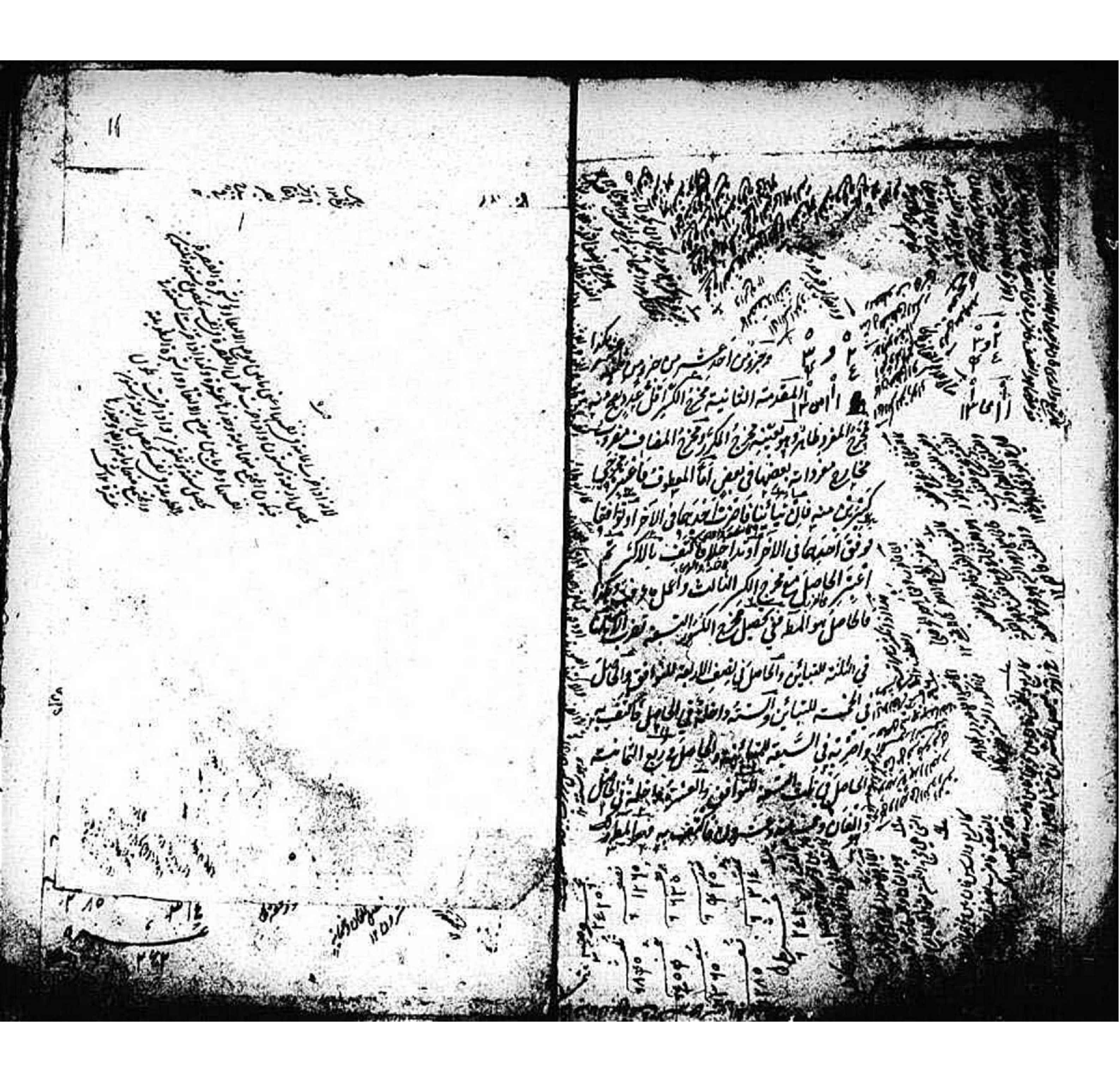
فبقي تحت الخطوط الفواضل ثمانية فهي كسر مخرجها الحاصل لكن زيادة ما فوق العلامة الأولى وواحد على الحتاني اعني ٧ ١ ٧

والامتحان بضرب ميزان الخارج في نفسه ... وزيادة ميزان الباقي ان كان عليه الحاصل فميزان المجتمع ان خالف ميزان العدد فالعمل خطأ

الباب الثاني في حساب الكسور وفيه مقدمات وستة فصول

المقدمة الأولى كل عددين غير الواحد ان تساويا فمتماثلان والا فان افنى اقلهما الاكثر فمتداخلان والا فان عدهما ثالث فمتوافقان والكسر الذي هو مخرجه وفقهما والا فمتباينان

والتماثل بيّن ويعرف البواقي بقسمة الاكثر على الاقل فان لم يبق شيء فمتداخلان وان بقي قسمنا المقسوم عليه على الباقي وهكذا الى ان لا يبقى شيء فالعدد ... والمقسوم عليه الاخير هو العاد لهما او بقي واحد فمتباينان اما منطق وهو الكسور التسعة المشهورة او اصم ولا يمكن التعبير عنه الا بالجزء كجزء من احد عشر ... اما مفرد ... او مضاف كنصف السدس وجزء من احد عشر او معطوف كالنصف والثلث وجزء من ثلاثة عشر واذا رسمت الكسر فان كان مع صحيح فاجعله فوقه والكسر تحته فوق المخرج والاوضع صغيرا ... وفي المعطوف يسمون الواو وفي الاسم المضاف من فالواحد والثلثان هكذا ... ونصف خمس سدس هكذا ... والخمسان وثلثة ارباع هكذا


ومجزوء من احد عشر من جزء من ...

المقدمة الثانية مخرج الكسر اقل عدد يخرج منه

مخرج المفرد ظاهر وهو بعينه مخرج المكرر ومخرج المضاف ...

مخارج مفرداته بعضها في بعض اما المعطوف فاعتبر مخرج

كل كسر منه فان تباينا فاضرب احدهما في الآخر او توافقا

فوفق احدهما في الآخر او تداخلا فاكتف بالاكثر ثم

اعتبر الحاصل مع مخرج الكسر الثالث واعمل ... وكذا

فالحاصل هو المطلوب ففي تحصيل مخرج الكسور التسعة تضرب الاثنين

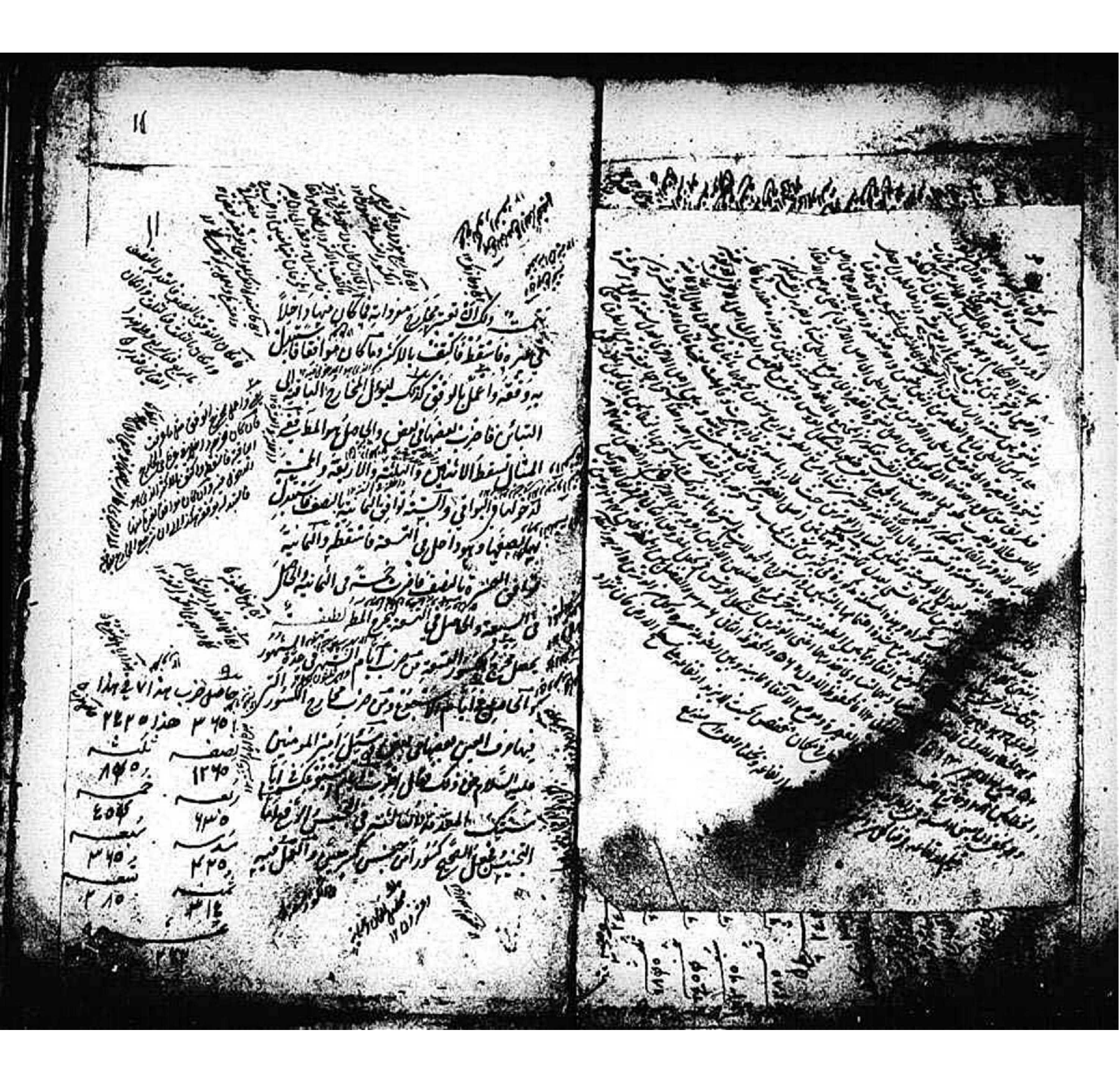
في الثلثة للتباين والحاصل في نصف الاربعة للتوافق والحاصل

في الخمسة للتباين والستة داخلة في الحاصل فاكتف به

واضربه في السبعة للتباين والحاصل في ربع الثمانية

والحاصل في ثلث التسعة للتوافق والعشرة داخلة في الحاصل

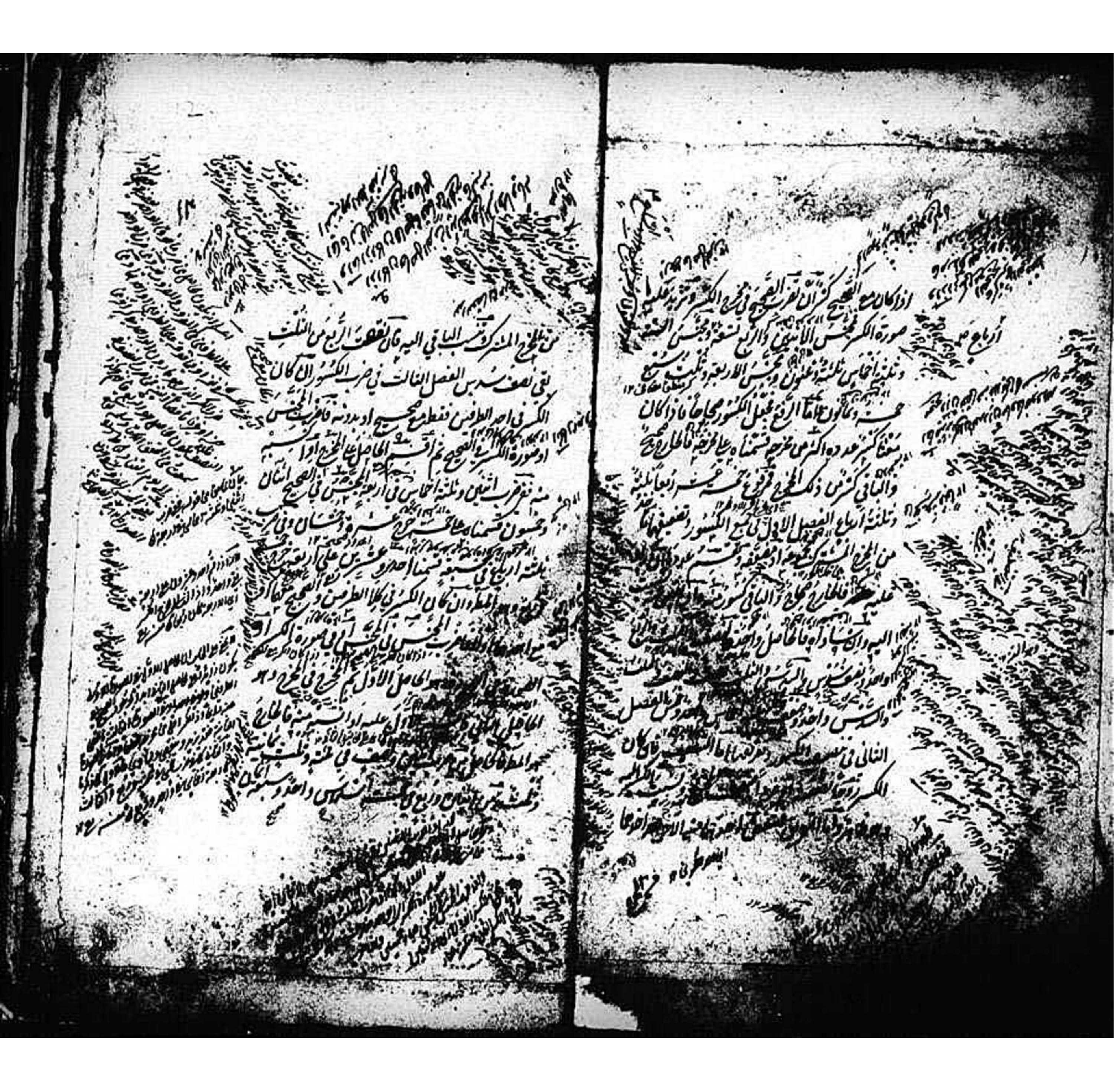
والفان وخمسمائة وعشرون فاكتف به فهو المطلوب



وذلك لأن تعتبر مخارج ... متوافقة فما كان منها داخلاً
في العشرة فاسقطه فاكتف بالأكثر وما كان متوافقاً فاستبدل
به وفقه واعمل بالوفق كذلك ليؤول المخارج الباقية إلى
التباين فاضرب بعضها في بعض والحاصل هو المطلوب ففي
المثال تسقط الاثنين والثلاثة والأربعة والخمسة
لدخولها في البواقي والستة توافق الثمانية بالنصف فاستبدل
بها نصفها وهو داخل في التسعة فاسقط والثمانية
توافق العشرة بالنصف فاضرب خمسة في الثمانية والحاصل
في التسعة والحاصل في السبعة يحصل المطلوب
يحصل مخرج الكسور التسعة من ضرب أيام الشهر في عدد الشهور
... أيام الأسبوع ومن ضرب مخارج الكسور ...
فيها ... سُئل أمير المؤمنين
عليه السلام ... فقال اضرب أسبوعك في ... أيام
... المعتبرة ... في ...
... مخرج الكسور ...

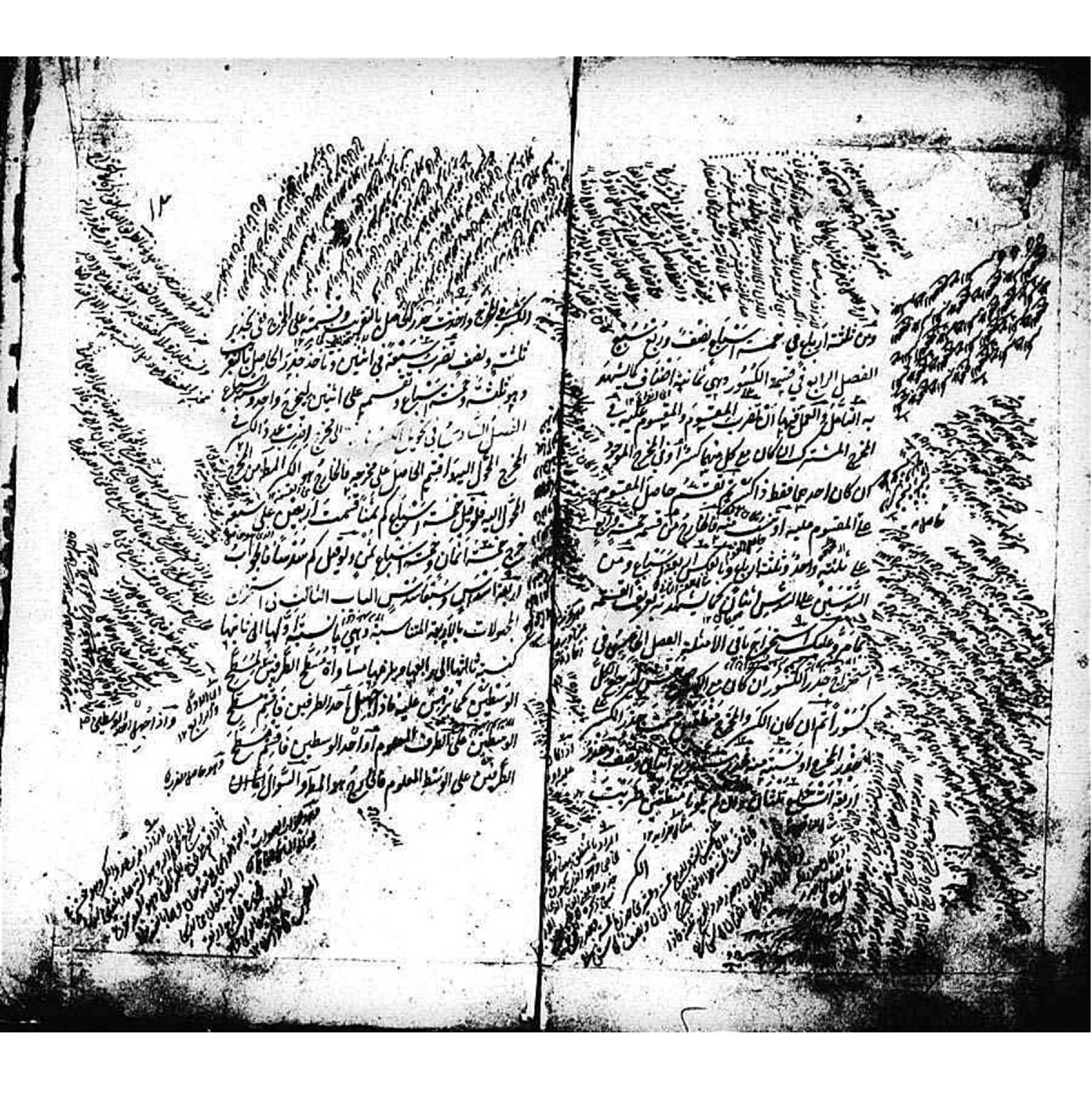
حاصل ضرب هذا ٧١ في هذا

٢٥٢٠	هذا ٢٥٢٠
نصفه ١٢٦٠	ثلثه ٨٤٠
ربعه ٦٣٠	خمسه ٥٠٤
سدسه ٤٢٠	سبعه ٣٦٠
ثمنه ٣١٥	تسعه ٢٨٠



اذا كان مع الصحيح كسر ان نضرب الصحيح في مخرج الكسر وتزيد عليه
صورة الكسر فخمس الاثنين والربع تسعة ومخمس الثلثة
وثلثة اخماس ثلثة وعشرون ومخمس الاربعة وثلث تسع
عشر وثمانون واما الرابع فجعل الكسور صحاحا فاذا كان
معنا كسر عدده اكثر من مخرجه قسمناه على مخرجه فالخارج صحيح
والباقي كسر من ذلك المخرج فربع خمسة عشر ربعا ثلثة
وثلثة ارباع الفصل الاول في جمع الكسور وتضعيفها
من المخرج المشترك مجموعة او مضعفه ونقسم عدد
عليه فالخارج صحاح والباقي كسور
اليه وان شئت فالحاصل واحد

من المخرج المشترك ونسب الباقي اليه فان نقصت الربع من الثلث
بقي نصف سدس الفصل الثالث في ضرب الكسور ان كان
الكسر في احد الطرفين فقط مع صحيح او بدونه فاضرب المجنس
او صورة الكسر في الصحيح ثم اقسم الحاصل على المخرج
منه فضرب اثنين وثلثة اخماس في اربعة المجنس في الصحيح اثنان
وخمسون قسمناها على خمسة خرج عشرة وخمسان وفي ضرب
ثلثة ارباع في سبعة قسمنا احد وعشرين على اربعة خرج
المطلوب وان كان الكسر في كلا الطرفين والصحيح
المجنس في المجنس او في صورة الكسر
الى مثل الاول ثم المخرج في المخرج



ومن ثلثة اربلع هي خمسة اسباع نصف وربع سبع

الفصل الرابع في قسمة الكسور وهي ثمانية اصناف كما شهد

به الشامل والعمل فيها ان تضرب المقسوم والمقسوم عليه في

المخرج المشترك ان كان مع كل منهما كسر او في المخرج الموجود

ان كان احدهما فقط ذا كسر ثم تقسم حاصل المقسوم

على المقسوم عليه او تنسبه منه فالخارج من قسمة خمسة وربع

على ثلثة واحد وثلثة ارباع وبالعكس اربعة اسباع ومن

السدسين على السدس اثنان كما ان سدسا نصف القسمة

تمام وعليك استخراج باقي الامثلة الفصل الخامس في

استخراج جذر الكسور ان كان مع الكسر صحيح فاجعل الكل

كسورا ثم ان كان الكسر والمخرج منطقين فخذ جذر الكسر

فيقدر المخرج او نسبته منه [illegible] نصف وخمس

اربعة اتساع ثلثا [illegible] منطقين فقرب

12

الكسر على المخرج واخذت جذر الحاصل بالتقريب وقسمته على المخرج ففي جذر

ثلث ونصف تضرب سبعة في اثنين وتاخذ جذر الحاصل بالتقريب

وهو ثلثة وخمسة اسباع وتقسم على اثنين المخرج واحد وستة اسباع

الفصل السادس في تحويل الكسر الى مخرج آخر اضرب عدد الكسر في

المخرج المحول اليه واقسم الحاصل على مخرجه فالخارج هو الكسر المطلوب من المخرج

المحول اليه فلو قيل خمسة اسباع كم ثمنا قسمت اربعين على سبعة

خرج خمسة اثمان وخمسة اسباع ثمن ولو قيل كم سدسا فالجواب

اربعة اسداس وسبعا سدس الباب الثالث في استخراج

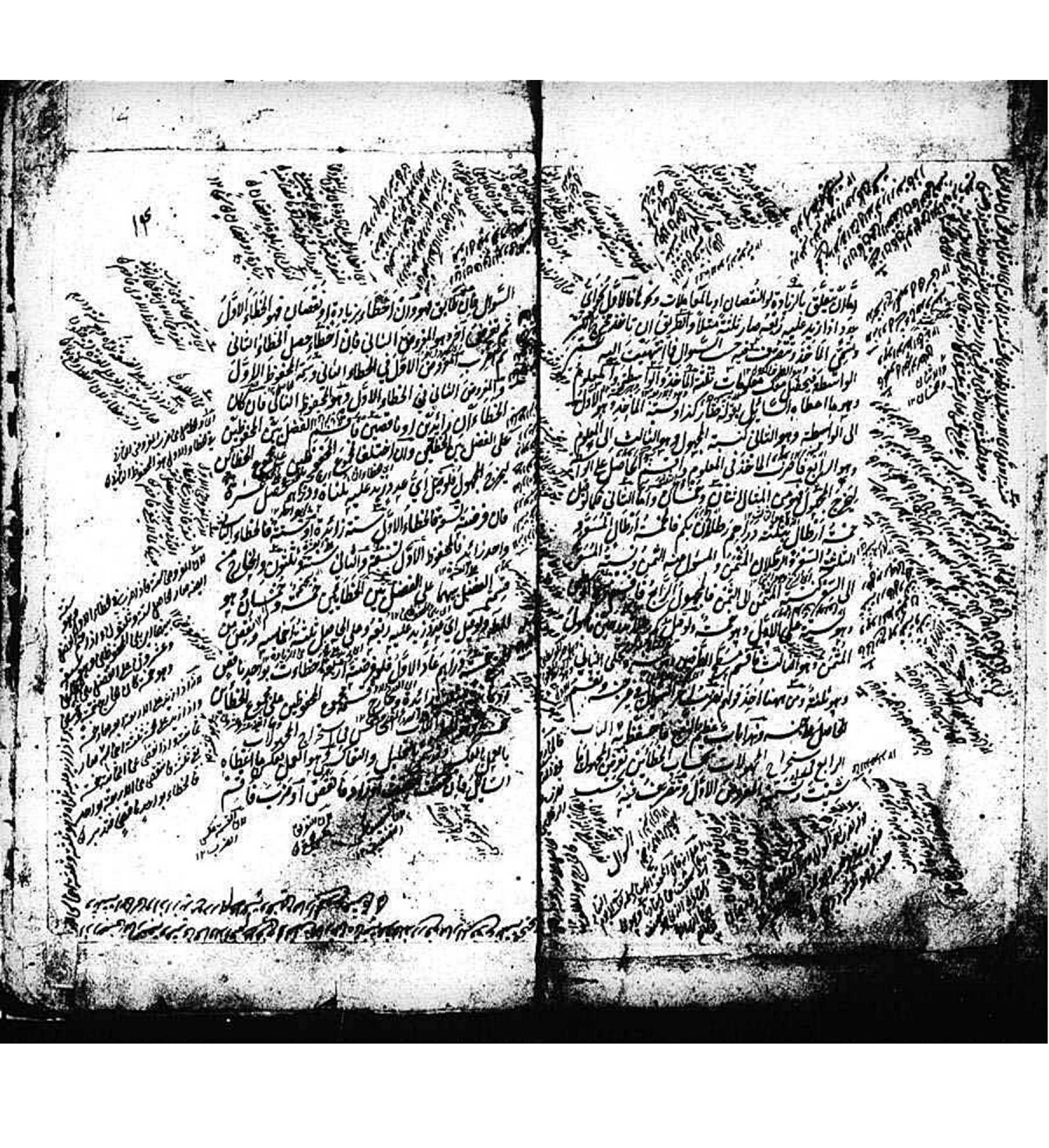
المجهولات بالاربعة المتناسبة وهي ما نسبة اولها الى ثانيها

كنسبة ثالثها الى رابعها ويلزمها مساواة مسطح الطرفين لمسطح

الوسطين كما برهن عليه فاذا جهل احد الطرفين فاقسم مسطح

الوسطين على الطرف المعلوم او احد الوسطين فاقسم مسطح

الطرفين على الوسط المعلوم فالخارج هو المطلوب والسؤال [illegible]



وطلان يتعلق بالزيادة او النقصان او بالمعاملات وكو ما ظالاعمال كراي
جيدوا اذا زيد عليه ربعه صار ثلثة مثلا والطريق ان تاخذ مخرج الكسر
ويسمى الماخذ ويتصرف فيه بحسب السؤال فما انتهيت اليه
الواسطة فيحصل معك معلومات ثلثة الماخذ والواسطة والمعلوم
وهو ما اعطاه السائل بقوله فصار كذا ونسبة الماخذ وهو الاول
الى الواسطة وهو الثاني كنسبة المجهول وهو الثالث الى المعلوم
وهو الرابع فاضرب الماخذ في المعلوم واقسم الحاصل على الواسطة
ليخرج المجهول فهو من المثال اثنان وثمانون واما الثاني فكما لو قيل
ثمنت ارطال بثلثة دراهم وطلان بكم فالثمنة ارطال المثمن
الثلثة الثمن والرطلان المثمن والمسئول عنه الثمن ونسبة المثمن
الى المثمن كنسبة الثمن الى الثمن فالمجهول الرابع فاقسم [illegible]
وهو نسبة على الاول وهو ثمنه ولو قيل [illegible] ماكول
المثمن وهو الثالث فاقسم مسطح الطرفين على الثاني
وهو ثلثة ومن ههنا اخذ قولهم اضرب السؤال في غير جنسه واقسم
الحاصل على جنسه وهذا باب [illegible] فاحفظه الباب
الرابع في استخراج المجهولات بحساب الخطائين تفرض المجهول ما
شئت وتسميه المفروض الاول وتتصرف فيه بحسب

السؤال فان طابق فهو وان اخطأ بزيادة او نقصان فهو الخطاء الاول
ثم تفرض اخر وهو المفروض الثاني فان اخطأ حصل الخطاء الثاني
ثم اضرب المفروض الاول في الخطاء الثاني ويسمى المحفوظ الاول
والمفروض الثاني في الخطاء الاول وهو المحفوظ الثاني فان كان
الخطاءان زائدين او ناقصين فاقسم الفضل بين المحفوظين
على الفضل بين الخطائين وان اختلفا فمجموع المحفوظين على مجموع الخطائين
ليخرج المجهول فلو قيل اي عدد زيد عليه مثلاه ودرهم حصل عشرة
فان فرضته ثلثة فالخطاء الاول ستة زائدة او ستة فالخطاء الثاني
واحد زائد فالمحفوظ الاول تسعة والثاني ستة وثلثون والخارج من
قسمة الفضل بينهما على الفضل بين الخطائين خمسة وخمسان هو
المطلوب ولو قيل اي عدد زيد عليه ربعه وعلى الحاصل ثلثه صار خمسة و نقص من
[illegible] ورابع عاد الاول فلو فرضته اربعة اخطاءت بواحد ناقص
او ثلثة زائدة وحكى [illegible] فقسمت مجموع المحفوظين على مجموع الخطائين
[illegible] الى اخراج المجهولات
بالعمل بالعكس ويسمى بالتحليل والتعاكس وهو العمل بعكس ما اعطاه
السائل فان [illegible] زاد فانقص او ضرب فاقسم

وسيتو يه ... الخطوط المحرجة عليه في اي جهة على فان احاط
[illegible] فدائرة والخط المنعطف لها قطر وغير المنعطف
وتر لكل من القوسين او قوس من دائرة ونصفا قطرها
عندهم كرنا فقطاع وهو اكبر واصغر او قوسان محدبهما الى غير
اعظم من نصفي دائرتين فهلالي او اعظم فنعلي او مختلفا
التحدب متساو بان كل اصغر من النصف فاهليلجي او اعظم
فشلجمي او ثلثة مستقيمة فمثلث متساوي الاضلاع او
الساقين او مختلفها قايم الزاوية ومنفرجها وحادها
الزوايا او اربعة متساوية فمربع ان قامت الا فمعين
وغير المتساوية مع تساوي المتقابلين فمستطيل ان قامت
والا فشبيه بالمعين وما عداها منحرفات وقد يخص بعضها
باسم [illegible] او اكثر من اربعة فكثير
الاضلاع فان تساوت فمخمس ومسدس وهكذا والا
فذو خمسة اضلاع وذو ستة وهكذا الى العشرة [illegible]
هو احدى عشر قاعدة واثنى عشر [illegible] وقد يخص
البعض باسم كالمدرج والمطيل وذي [illegible] بضم السين

فصل فيما يتعلق بالمهندس
[illegible]



او جذر [illegible] او مكعب فاعكس مبتدئا من آخر السؤال [illegible]
[illegible] اي عدد [illegible] في نفسه [illegible] على الحاصل [illegible]
[illegible] على الحاصل ثلثه [illegible] في عشرة [illegible]
الخارج في [illegible] فاقسم على [illegible]
[illegible] في مثلها [illegible] الحاصل ثلثه [illegible] الاثنين
والعشرين [illegible]
[illegible] واربعة [illegible] على الحاصل كذلك [illegible] عشرين [illegible]
الاربعة [illegible] النصف [illegible]
[illegible] من الباقي ثلثه [illegible]
[illegible] الباب السادس في المساحة [illegible]
فصول مقدمة المساحة استعلام [illegible] الكم المتصل القار
امثال الواحد الخطي او [illegible] كان خطا او [illegible]
[illegible] كان سطحا او امثال [illegible]
[illegible] الواحد [illegible]
[illegible] وهو [illegible]
[illegible]

[illegible] الخطوط المحيطة عليه في اي جهة على [illegible]
[illegible] دائرة والخط المنعطف [illegible] وغير المنعطف
[illegible] من القوسين او قوس من دائرة ونصفا قطرها
عند [illegible] وهو اكبر واصغر او قوسان [illegible] الى غير
اعظم من نصفي دائرتين [illegible] او اعظم [illegible] او [illegible]
[illegible] وبان كل اصغر من النصف [illegible] او اعظم
[illegible] او ثلث مستقيمة [illegible] متساوي الاضلاع او
[illegible] او مختلفها قائم الزاوية [illegible]
[illegible] اربعة [illegible] قائمة [illegible]
وغير [illegible] متساوي [illegible] مستطيل ان [illegible]
[illegible] وما عدا [illegible] منحرفات وقد يخص بعضها
باسم [illegible]
الاضلاع فان [illegible]
[illegible] اضلاع [illegible]
[illegible] عشر [illegible]
[illegible] باسم كالمربع والمستطيل [illegible]



والجسم ذو الامتدادات الثلاثة فان احاط به سطح
يساوى الخارج من داخله اليه فكرة و[illegible] من
اكثر وارعة والاقصوفة او ستة مربعات متساوية
فمكعب او دائرتان متساويتان متوازيتان
وسطح واصل بينهما بحيث لو ادير مستقيم واصل بين
محيطيهما عليهما ماسه بكله فى كل الدورة فاسطوانة
ووجهاها قاعدتاها والواصل بين مركزيهما سهمها فان
كان عمودا على القاعدة فالاسطوانة قائمة والا فمائلة او
دائرة وسطح صنوبرى مرتفع من محيطها متضائقا الى
نقطة بحيث لو ادير مستقيم واصل بينهما ماسه بكله
فى كل الدورة فمخروط قائم او مائل ع قاعدته والواصل
بين مركزها والنقطة سهمه وان قطع مستوية دائرتها
قائمتها منه مخروط ناقص وقاعدة المخروط والاسطوانة
ان كانت [illegible] فيها مضلع مثلها ودورة اكثر
الاضلاع [illegible] ولنتق هذا الفن الفصل الاول
[illegible] السطوح المستقيمة الاضلاع اما المثلث

فعلم

فعايم الزاوية فنه نضرب احد المحيطين بها فى نصف الاخر
ومنفرجها نضرب العمود الخارج منها على وترها فى نصف الوتر
او بالعكس وحادّ الزوايا نضرب مجموعها الى ما على وترها
كذلك ولو فرض انه اى المثلث [illegible] اطول الاضلاع فان
ساوى الحاصل [illegible] فقائم الزاوية او زاد
فمنفرجها او نقص فحادّها وقد يستخرج العمود بجعل الاطول
قاعدة وضرب مجموع الاقصرين فى تفاضلهما وقسمه الى [illegible]
عليها ونقص الخارج منها فنصف الباقى هو بعد موقع العمود
عن طرف اقصر الاضلاع فاقم منه خطا الى الزاوية فهو
العمود فاضربه فى نصف القاعدة يحصل المساحة ومن طرق
مساحة متساوى الاضلاع ضرب مربع ربع مربع احدها
فى ثلثه ثم اخذ جذر الحاصل واما المربع فاخذ احد اضلاعه
[illegible] والمعين نصف احد قطريه فى كل
الاخر وباقى ذوات الاربعة يقسم بمثلثين مجموع المساحتين
مساحة المجموع ولبعضها طرق غير التى اوردناها فى الرسالة

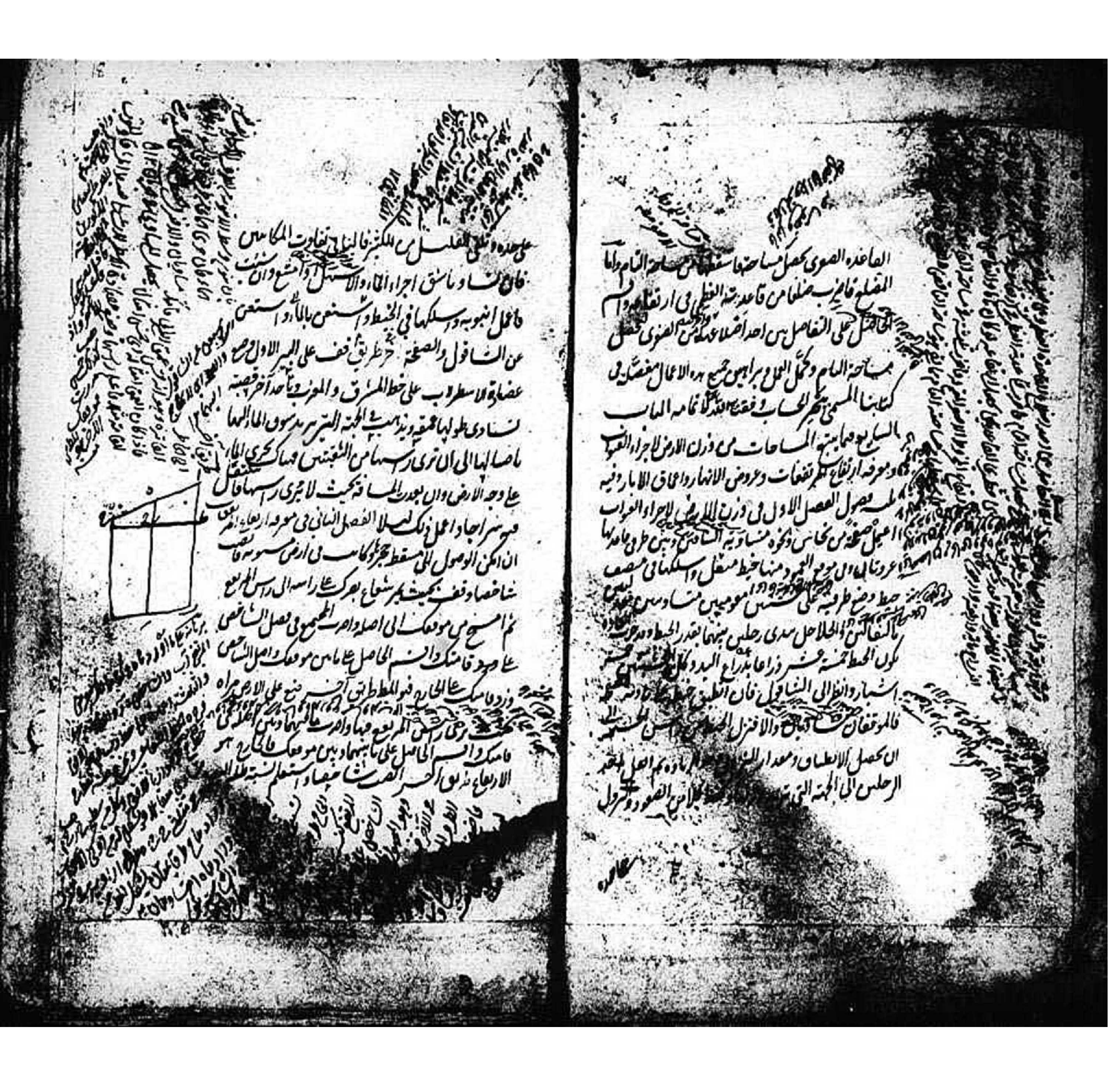
واما اكثر الاضلاع فالمسدس والمثمن فضاعفها من زوج الاضلاع
تضرب نصف قطره في نصف مجموعها فالحاصل جواب وقطره
الواصل بين منصفي متقابليه وما عداها تقسم بمثلثات
... وكيم الشكل وبعضها طرف كذوات الاربعة

الفصل الثاني في مساحة بقية السطوح اما الدائرة
فتطبق خيطاً على محيطها واضرب نصف قطرها في نصف او
الق من مربع قطرها سبعه ونصف سبعه او اضرب
مربع القطر احد عشر واقسم الحاصل على اربعة عشر
وان ضربت القطر في ثلثة وسبع حصل المحيط او قسمته
المحيط عليه حصل القطر واما قطاعها فاضرب نصف
في نصف القوس واما قطعتها فحصل
قطاعين ليحصل مثلث ...
مساحة الصغرى او زده ...
الهلالي والنعلي فحصل ...
الصغرى ...

لا ... الا ان الخط المذكور انما يتوهم في جزء من الكرة لا في بسيطها ... من غاية التقعر ... عنه المتبادر ... وخط المستقيم والمنحني وهو ممتنع ... الامام الرازي ... الا ان نقول
... فليتجنب ... الامتناع ... والاكتفاء ... علية ... بر علا
... الانفكاك عنه ... تامل ...

... واما سطح الكرة فاضرب قطرها في محيط عظيمتها او مربع
قطرها في اربعة والنقص من الحاصل سبعه ونصف سبعه ومساحة
سطح قطعتها تساوي مساحة دائرة نصف قطرها تساوي
خط الواصل بين قطب العظيمة ومحيط قاعدتها واما سطح الاسطوانة
المستديرة القائمة فاضرب الخط الواصل بين قاعدتيها الموازي
لسهمها في محيط القاعدة واما سطح المخروط المستدير القائم
فاضرب الواصل بين راسه ومحيط قاعدته في نصف محيطها وما لم
نذكر من السطوح تستعان عليه بما ذكر الفصل الثالث في مساحة
الاجسام اما الكرة فاضرب نصف قطرها في ثلث سطحها او
الق من مكعب القطر سبعه ونصف سبعه من الباقي كذلك
ومن الباقي كذلك واما قطعتها فاضرب نصف قطر الكرة في
ثلث سطح القطعة واما الاسطوانة مطلقاً فاضرب ارتفاعها في
مساحة قاعدتها واما المخروط الناقص المستدير فاضرب قطر قاعدته
العظمى في ارتفاعه واقسم الحاصل على التفاوت بين قطري القاعدتين
يحصل ارتفاعه لو كان تاماً والحاصل بين ارتفاعي التام
والناقص ارتفاع المخروط المتمم له فاضرب ثلثيه في مساحة

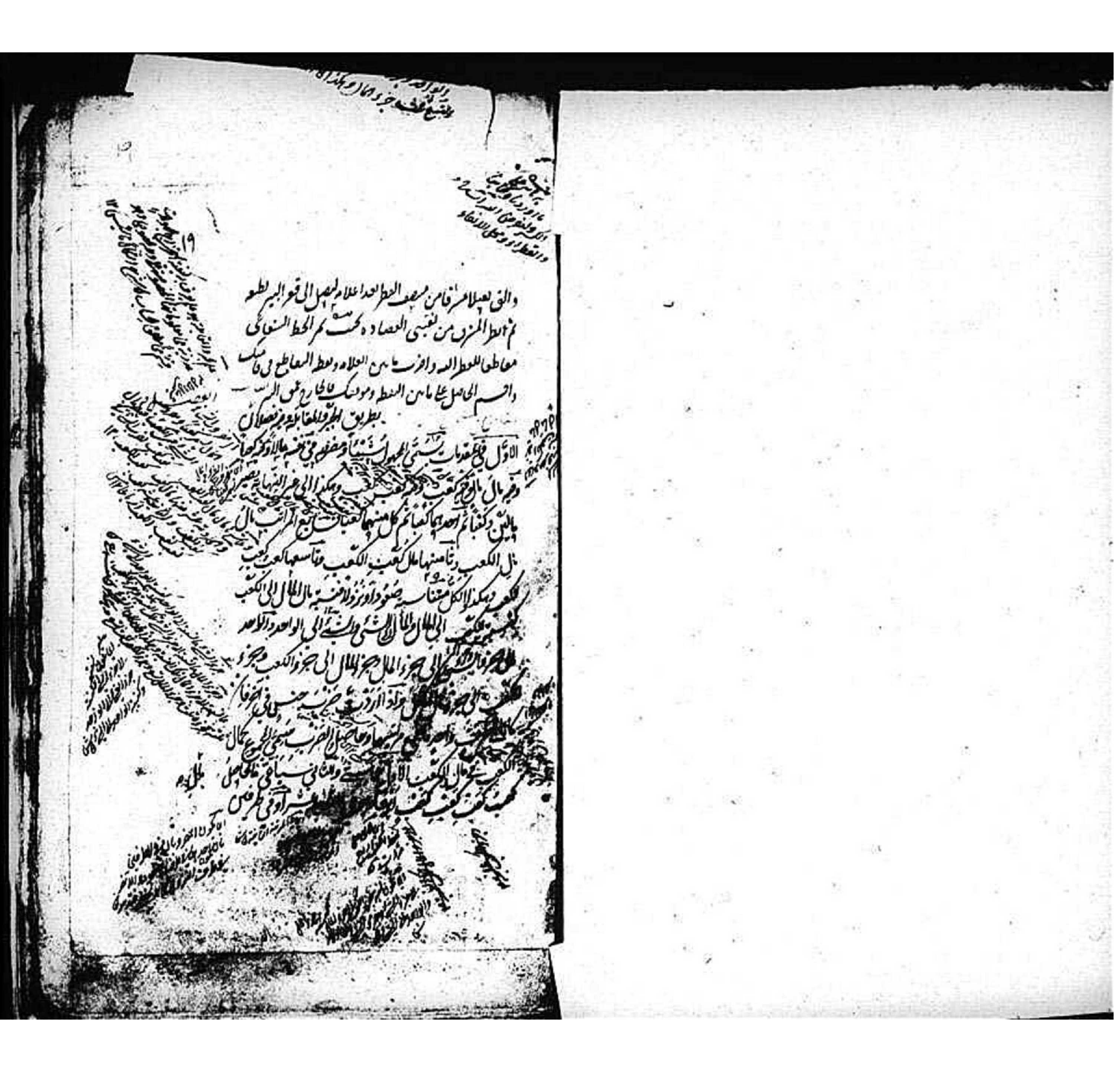
واما المخروط التام مطلقاً فاضرب ثلث ارتفاعه في مساحة قاعدته ...



القاعدة الصغرى يحصل مساحتها فاسقطها من مساحة التام واما
المفلطح فاضرب ضلعا من قاعدته العظمى في ارتفاعه واقسم
الحاصل على التفاضل بين احد اضلاع [illegible] القسم الصغرى يحصل
مساحة التام وكمل العمل وبراهين جميع هذه الاعمال مفصلة في
كتابنا المسمى بحر الحساب وفقنا الله لاتمامه الباب
السابع فيما يتبع المساحات من وزن الارض لاجراء القنوات
ومعرفة ارتفاع المرتفعات وعروض الانهار واعماق الابار وفيه
ثلثة فصول الفصل الاول في وزن الارض لاجراء القنوات
اعمل صفحة من نحاس ونحوه متساوية الساقين وبين طرفي قاعدتها
عروتان الى موضع العمود منها خيط مثقل واسلكهما في منتصف
خيط وضع طرفيه على خشبتين معوجتين متساويتين [illegible]
[illegible] الجلاجل بيدي رجلين بينهما بقدر الخيط وقد جرت
يكون الخيط خمسة عشر ذراعا بذراع اليد وكل [illegible]
اشبار وانظر الى الشاقول فان انطبق [illegible]
فالموضعان [illegible] والا فنزل [illegible]
الى ان يحصل الانطباق ومقدار [illegible]
الرجلين الى الجهة التي [illegible] من الصعود والنزول

على حدة وتلقى [illegible] من الكثير فالبناء يتفاوت المكان من
فان [illegible] وما سبق اجراء الماء والا فسهل او ممتنع وان شئت
فاعمل انبوبة واسلكها في الخيط واستغن بالماء واستغن
عن الشاقول والصفحة. طريق اخر تقف على البير الاول وضع
عضادة الاسطرلاب على خط المشرق والمغرب وتأخذ آخر قصبة
تساوي طولها عمقه وتذهب في الجهة التي تريد سوق الماء اليها
ما شاء الله الى ان ترى رأسها من الثقبتين فهناك تجري الماء
على وجه الارض وان بعدت المسافة بحيث لا ترى رأسها فانتقل
[illegible] الفصل الثاني في معرفة ارتفاع [illegible]
ان امكن الوصول الى مسقط حجره كما في ارض مستوية فانصب
شاخصا وقف بحيث يمر شعاع بصرك على رأسه الى رأس المرتفع
ثم امسح من موقفك الى اصله واضرب المجموع في فضل الشاخص
على قدر قامتك واقسم الحاصل على ما بين موقفك واصل الشاخص
وزد قامتك على الخارج فهو المطلوب طريق آخر ضع على الارض مرآة
[illegible] ترى رأس المرتفع فيها واضرب ما بينها وبين [illegible]
قامتك واقسم الحاصل على ما بينها وبين موقفك فالخارج هو
الارتفاع طريق آخر [illegible] واستعمل النسبة [illegible]

فهي بعينها أسّ ظل المرتفع اليه طريق آخر آخر أن تستعلم قدر
الظل وارتفاع الشمس فهو قدر المرتفع طريق آخر ضع
شظية الارتفاع على مه وتنصب بحيث ترى رأس المرتفع
من الثقبتين ثم امسح ما بين موضعك الى اصله وزد قامتك على
الحاصل فالمجتمع هو المطلوب وبراهين هذه الاعمال مبنية في كتابنا
الكبير ولي على الطريق الآخر برهان لطيف لم يسبقني اليه
واحد اوردته في تعليقاتي على فارسية الاسطرلاب
واما ما لا يمكن الوصول الى مسقط حجره كالجبال فانظر رأسه
من الثقبتين ولاحظ الشظية التحتانية على اي خطوط الظل
وقعت واعلم موضعك وادر [illegible] الى ان تزيد او تنقص قدم
او اصبع ثم تقدم او تأخر الى ان تنظر رأسه مرة اخرى ما بين
موضعك واضربه في سبعة او اثني عشر بحسب الظل فالحاصل
قدر قامتك هو المطلوب الفصل الثالث في معرفة عروض الانهار
واعماق الآبار اما الاول فتقف على شاطئ النهر وتطرح [illegible]
من ثقبتي العضادة ثم [illegible] الى ان ترى شيئا من الارض
منها [illegible] الاسطرلاب [illegible] موضعك وذلك الشيء يساوي
عرض النهر واما الثاني فانصب على البئر [illegible] قطر [illegible]



19

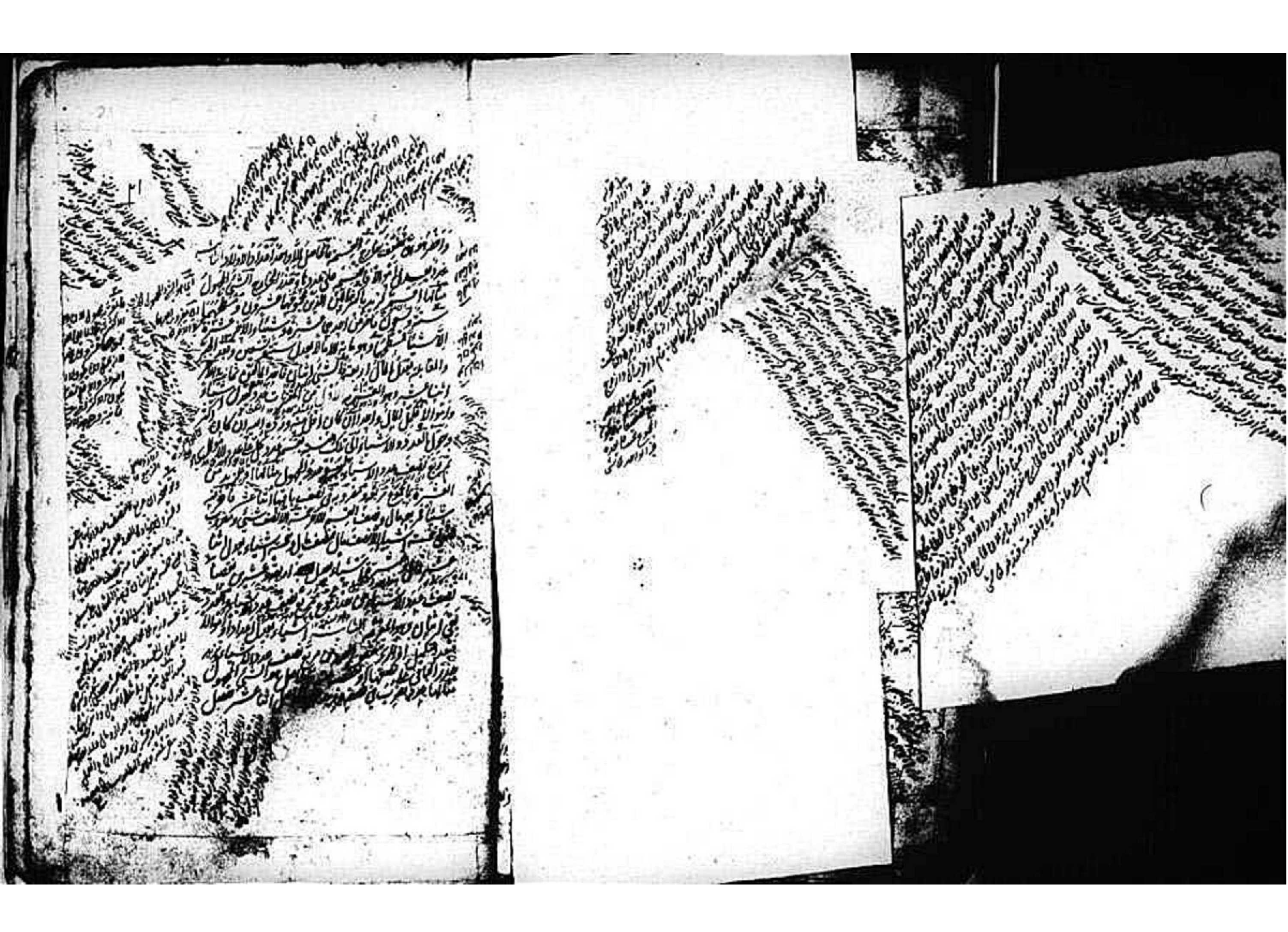
والتي تعلم آنفا من منتصف القطر العدد اعلام ليصل الى قعر البئر لطعه
ثم اسقط المربع من لتبقى العصاده محفوظ ثم الخط الشعاعي
معاطى للعطر العدد وافرست ما بين العلامه ونقطه التقاطع في ما يسلك
واقسم الحاصل على ما بين المنقط وموقفك فالخارج عمق البئر

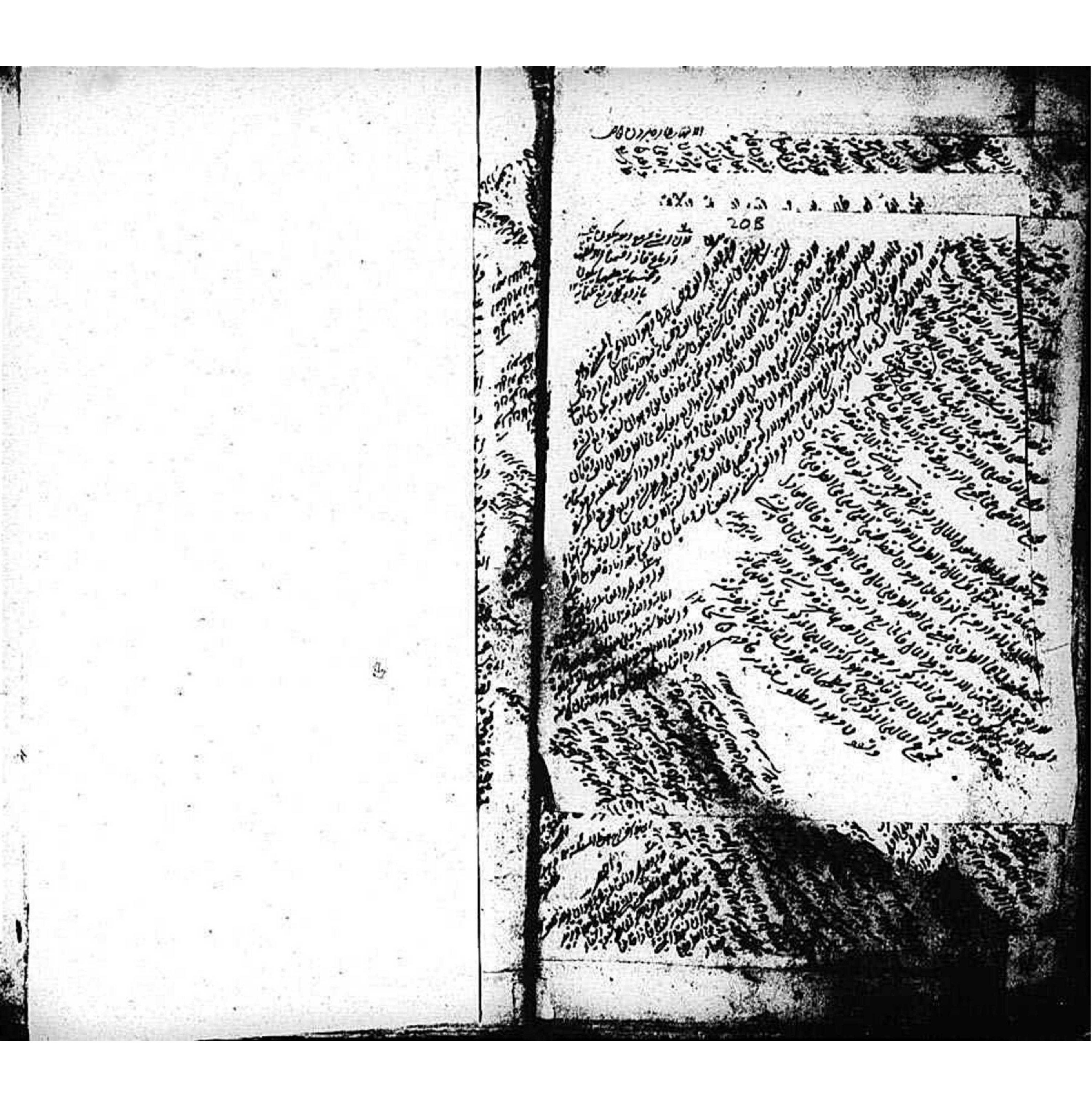
بطريق الجبر والمقابله وفيه فصلان

الاول في مقدمات يسمى المجهول شيئا ومضروبه في نفسه مالا ومضروبه في المال كعبا
ومضروبه في الكعب مال مال [illegible] كعب وهكذا الى غير النهاية
بالنسبة ... [illegible] ثم كل منهما [illegible] تبع المراتب مال
مال الكعب وثامنها مال كعب الكعب وتاسعها كعب كعب
الكعب وهكذا الكل متناسبة صعودا ونزولا فنسبة مال المال الى الكعب
كنسبة الكعب الى المال والمال الى الشيء والشيء الى الواحد والواحد
[illegible] الى جزء المال وجزء المال الى جزء الكعب وجزء
الكعب الى جزء [illegible] ولذا [illegible] ضرب جنس في آخر فان
[illegible] واحد [illegible] من [illegible] الحاصل الضرب مسمى الجميع كمال
[illegible] الكعب [illegible] والثاني [illegible] فالحاصل
[illegible] كعب كعب [illegible] او في طرفين



بعضها في بعض وأربعة أشياء الناقص من الزائد فمضروب عشرة أعداد وشيء في
أعداد إلا أشياء [illegible] ومضروب خمسة أعداد إلا أشياء في سبعة
أعداد إلا أشياء خمسة وثلثون عددا [illegible] عشر شيئا ومضروب أربعة
أموال وستة أعداد إلا شيئين في ثلثة أشياء إلا ثلثة أعداد إلا اثنا
عشر كعبا وثمانية عشر [illegible] شيئا إلا ستة وعشرين مالا
وثلثين عددا [illegible] طلب ما إذا ضرب في المقسوم عليه يساوي المقسوم
فتقسم عدد جنس المقسوم على عدد جنس المقسوم عليه وعدد الخارج
جنس [illegible] المقسمين
[illegible]




20B



الا نصف شيء مثل زيد الف وستمائة الا ربع شيء يعدل اشياء ونصف

الف الف وخمسمائة يعدل اشياء وربعا فزيد الف وثمان [illegible]

[illegible] اشياء يعدل اموال الاقسام عدد الاشياء

على عدد الاموال فالمخرج هو الشيء المجهول مثاله اولاد اقتسموا

تركة ابيهم وكانت دنانير فاخذ الواحد دينارا والاخر

دينارين والاخر ثلثة [illegible] عشرة الى [illegible]

وقسمتهم بالسوية فاصاب كل واحد ستة فكم الاولاد والدنانير فاوض

الدنانير شيئا وخذ طرفيه اعني واحدا وشيئا واضرب في نصف

الشيء يحصل نصف مال ونصف شيء [illegible]

[illegible]

فاقسم عدد الدنانير على [illegible] كما قال السائل

فاضرب الستة في الشيء وهو المقسوم عليه يحصل ستة اشياء يعدل نصف مال

ونصف شيء [illegible] يعدل احد عشر شيئا [illegible]

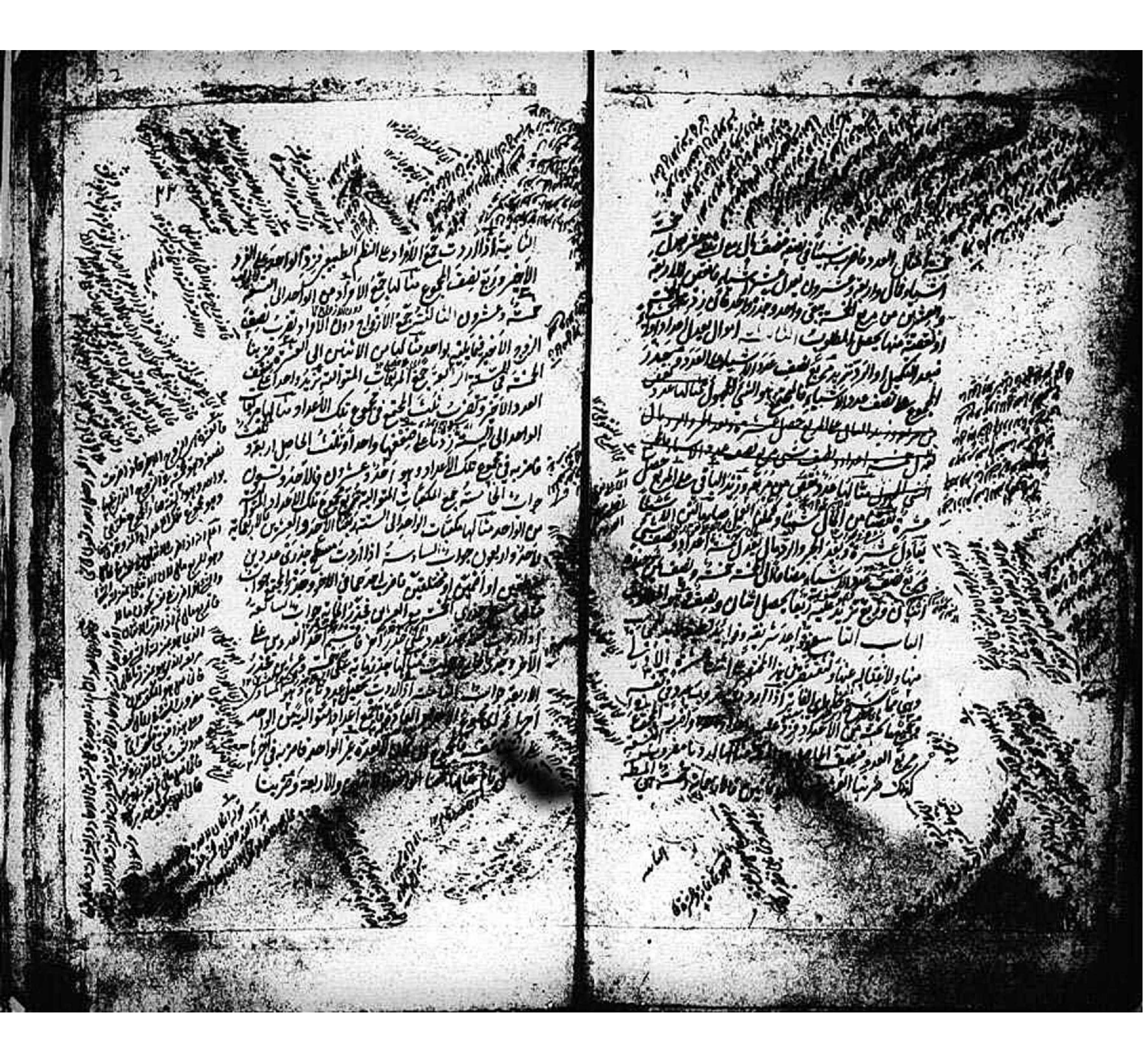
عشر [illegible]

ومثال [illegible]

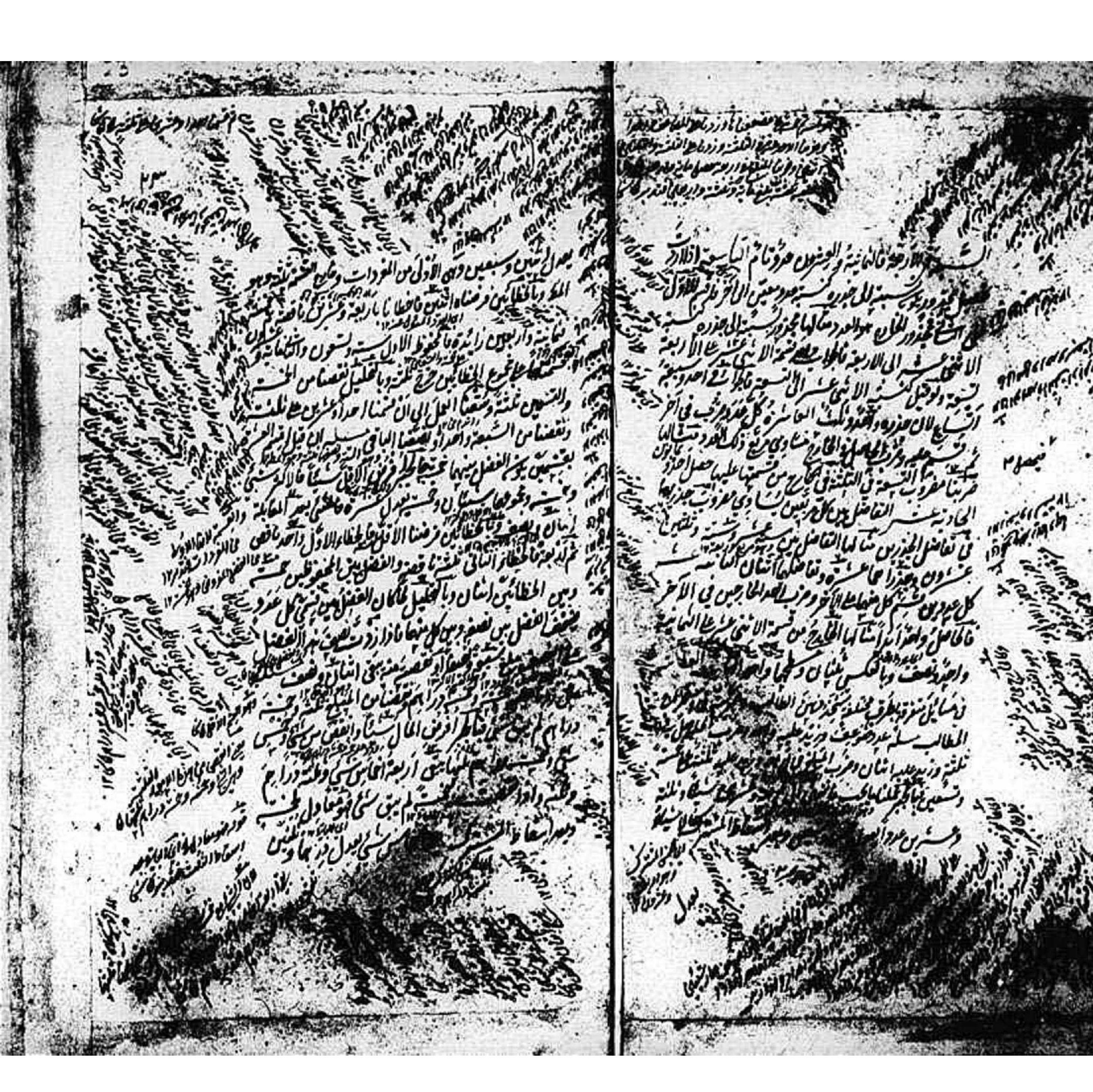
[illegible] فالخطاء الاول اربعة [illegible] كذلك

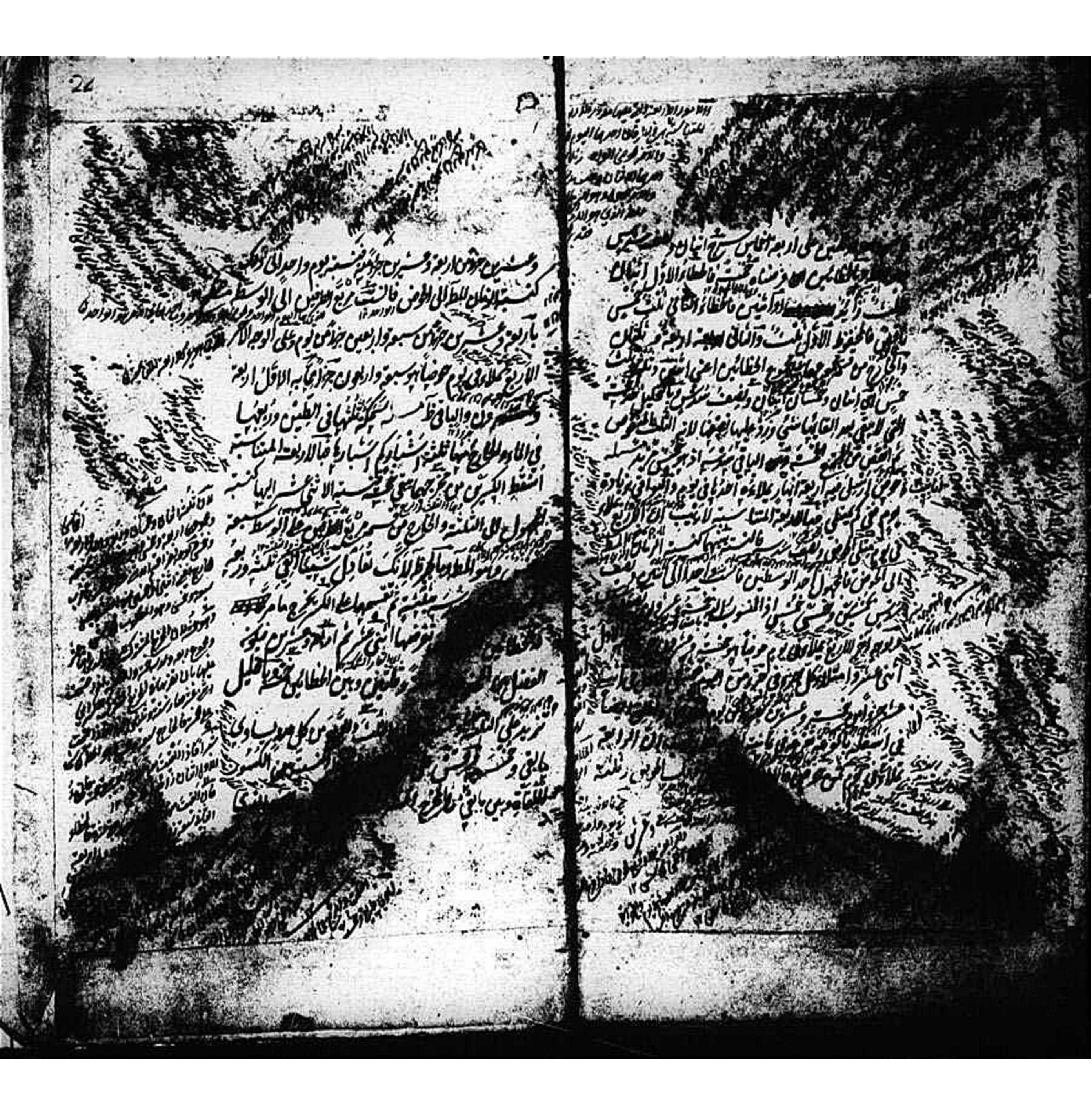
فالمحفوظ الاول عشرة [illegible] والفضل بينهما

ستة عشر [illegible]



الثانية اذا اردت جمع الافراد على النظم الطبيعي فزد الواحد على الفرد
الاخير وربع نصف المجموع مثاله ا جمع الافراد من الواحد الى التسعة
خمسة وعشرون الثالثة جمع الازواج دون الافراد فزد نصف
الزوج الاخير فيما يليه بواحد مثاله ا من الاثنين الى العشرة فزد
الخمسة في الستة الرابعة جمع المربعات المتوالية فزد واحدا على ضعف
العدد الاخير واضرب ثلث المجتمع في مجموع تلك الاعداد مثاله ا مربعات
الواحد الى الستة زدنا على ضعفها واحدا وثلث الحاصل اربعة و
ثلث فضربه في مجموع تلك الاعداد وهو احد وعشرون فالاحد وتسعون
جواب الى ستة جمع المكعبات المتوالية فربع مجموع تلك الاعداد المتوالية





وعشرين جزءا من اربعة وعشرين جزءا من خمسة يوم واحد الى [illegible]

كنسبة النقصان للبطء الى الوسط فالنسبة مربع الطرفين الى الوسط [illegible]

باربعة وعشرين جزءا من سبعة واربعين جزءا من يوم على الوجه الا[illegible]

الاربع [illegible] يوم عوضا هو سبعة واربعون جزءا بجانبه الاول اربعة

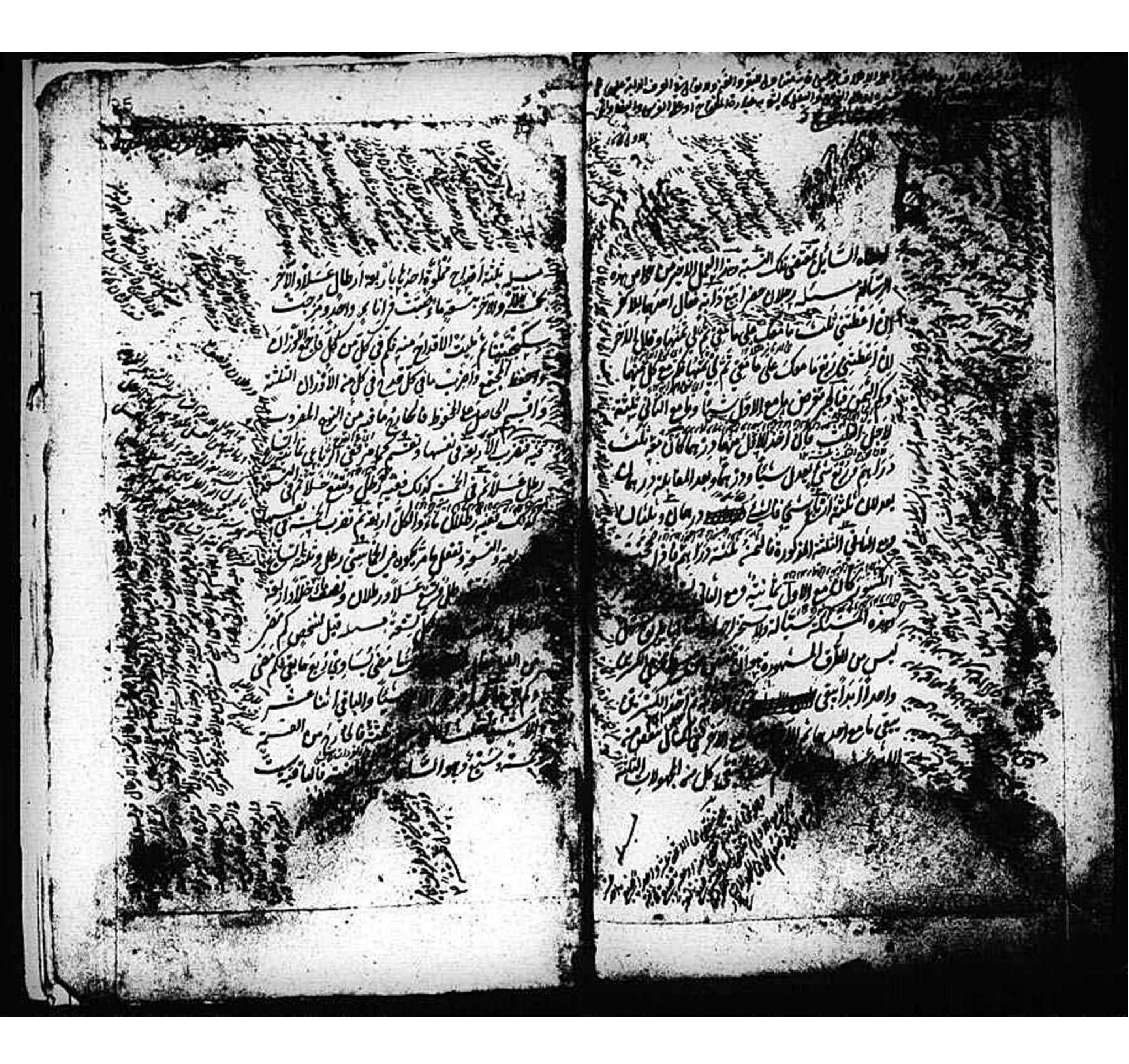
وعشرون والباقي [illegible] في الطرفين [illegible]

في [illegible] ثلثة [illegible] فالاربعة المتناسبة

اسقط الكبرين من [illegible] الاثني عشر اليها كنسبة

المجهول الى الثلثة والخارج من قسمة مربع الطرفين على الوسط سبعة

[illegible]



مسئلة ثلثة اقداح مملوة احدها باربعة ارطال عسلا والاخر [illegible]

[illegible] بطلبت الاقداح [illegible] في كل من كل [illegible] الاوزان

[illegible] الجميع واضرب ما في كل [illegible] في كل من الاوزان الثلثة

[illegible]

مسئلة رجلان حضرا بيع دابة فقال احدهما للاخر

ان اعطيتني ثلث ما معك على ما معي تم لي ثمنها وقال الاخر

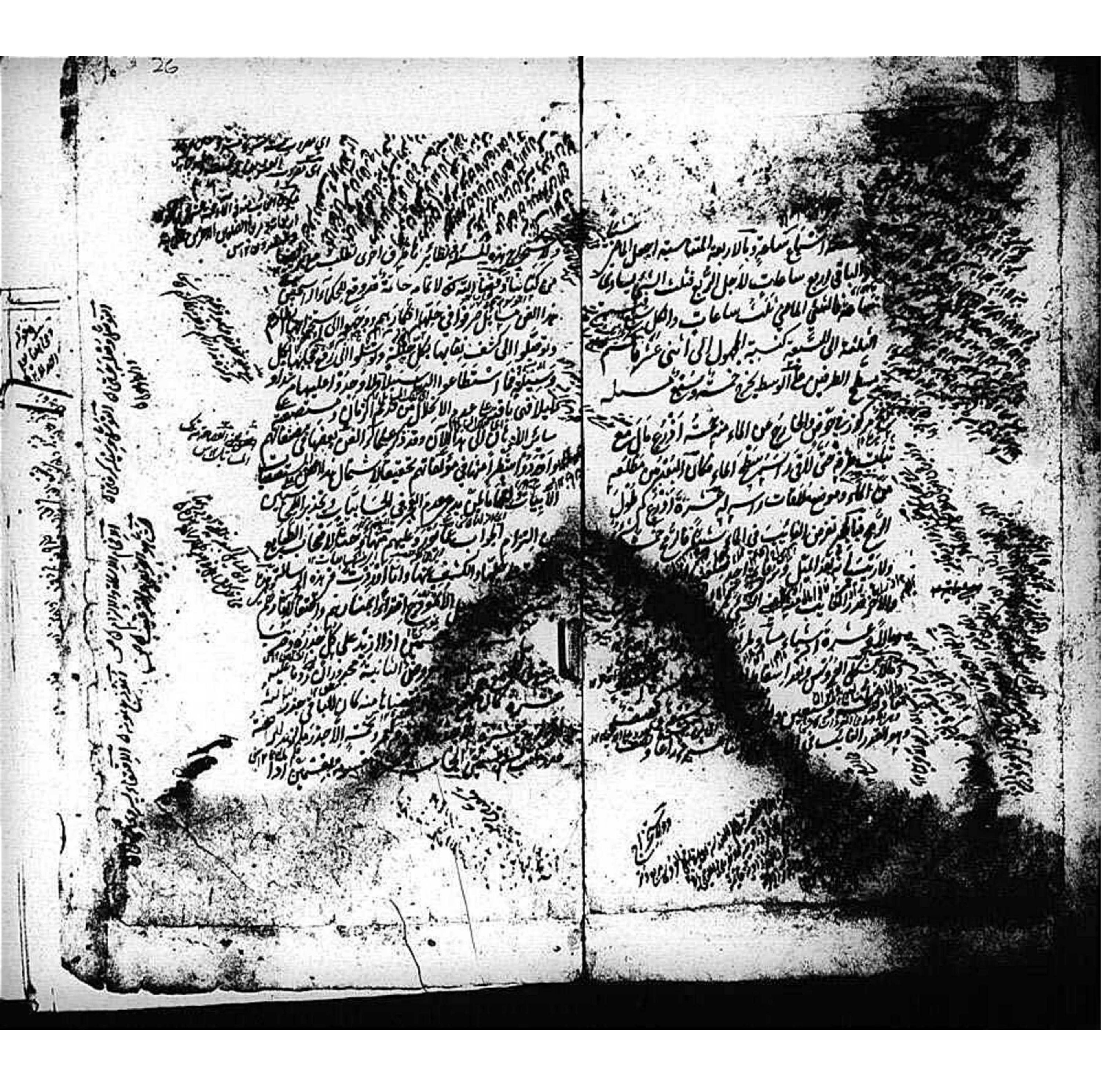
لان اعطيتني ربع ما معك على ما معي تم لي ثمنها فكم مع كل منهما

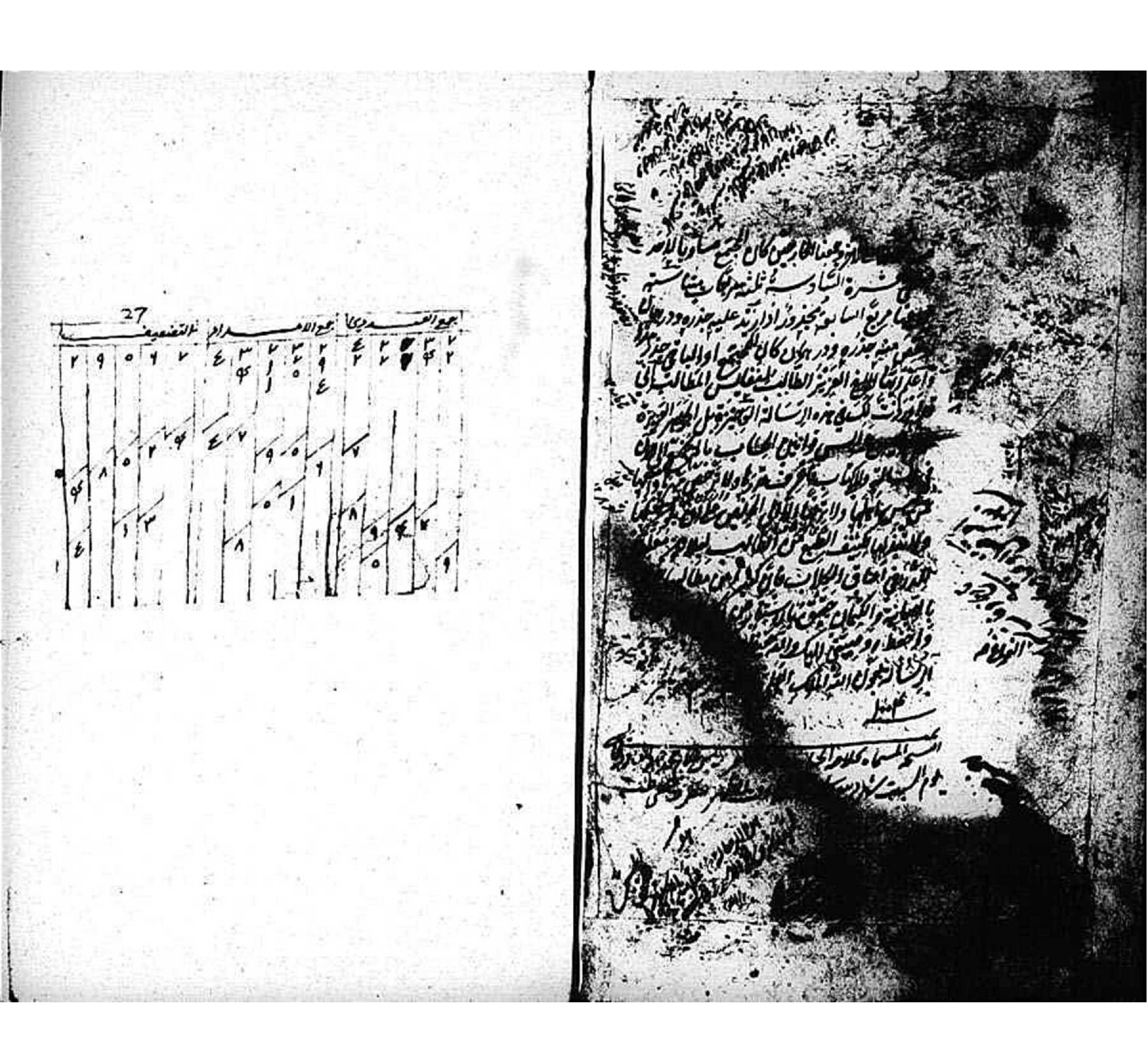
وكم الثمن فالعمل تفرض ما مع الاول شيئا وما مع الثاني ثلثة

لاجل الثلث فان اخذ الاول منها درهما كان معه ثلث

[illegible]

26

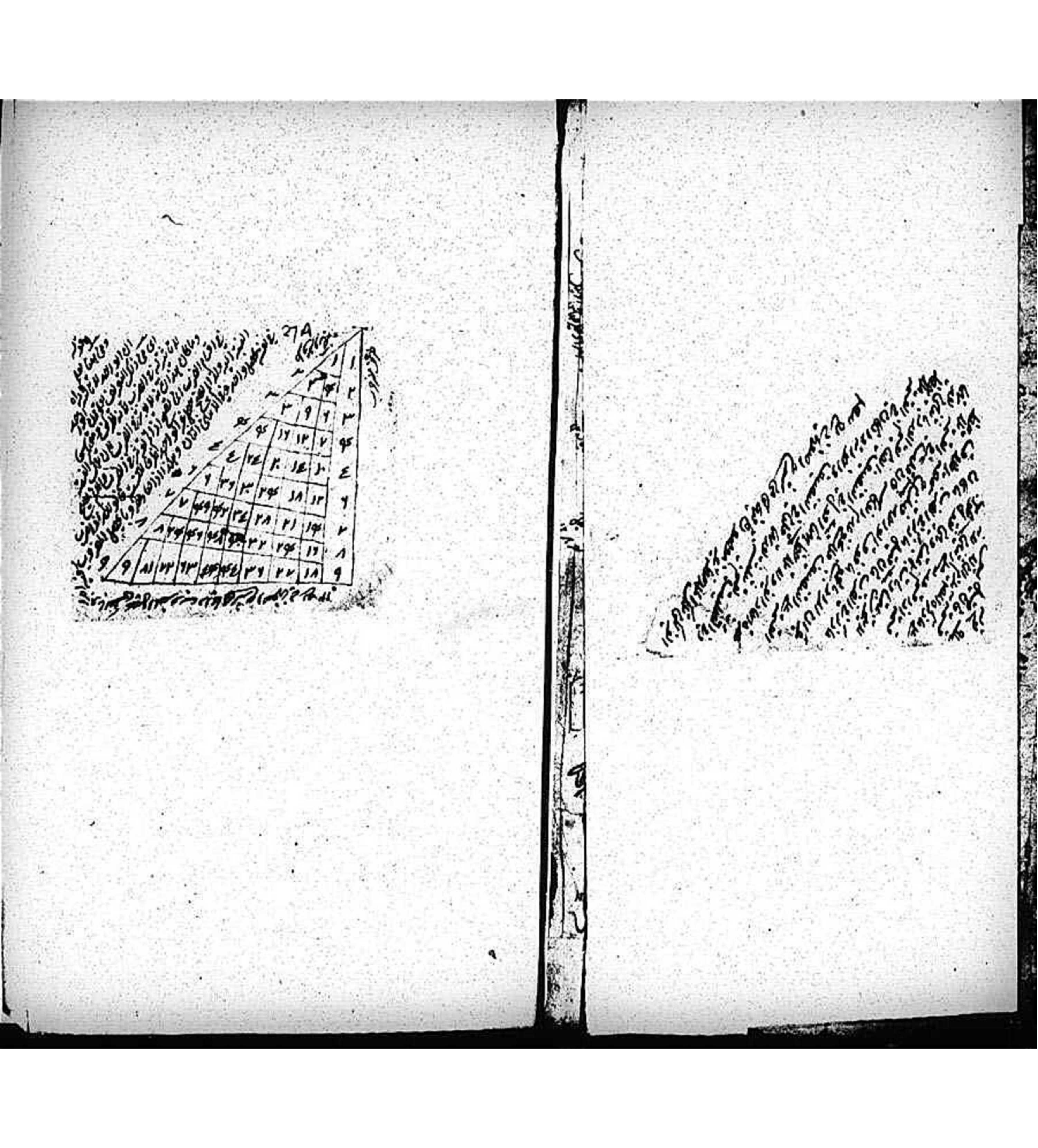




27

التضعيف	جمع الاعداد	جمع العددين
[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible] وجمعنا الخارجين كان المجتمع مساويا للاصل
[illegible] شرة السادسة ثلثة عشر [illegible] ستة
[illegible] مربع السابعة مجذور اذا زيد عليه جذره [illegible]
[illegible] منه جذره [illegible] كان المجتمع او الباقي جذرا
واعلم ايها [illegible] العزيز الطالب [illegible]
[illegible] هذه الرسالة [illegible]
[illegible] الطالب [illegible]
[illegible]
[illegible] الرسالة بعون الله [illegible]
[illegible]


27A

